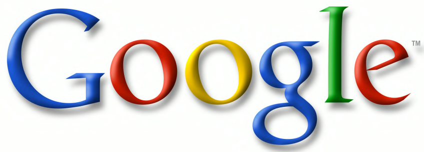






BERIGTEN

EN

VERHANDELINGEN.

GEDRUKT BIJ VAN TIEN.

BERIGTEN

EN

VERHANDELINGEN

OVER ONDERWERPEN

DER

ZEEVAARTKUNDE,

UITGEGEVEN DOOR

J. F. L. SCHRÖDER,

Hoogleeraar aan de Hoogeschool te Utrecht, President van de Kommissie tot het examineren der Zeeofficieren enz.

Nieuwe Volgorde.

EERSTE DEEL. EERSTE STUK.

TE AMSTERDAM,

BIJ DE WED. G. HULST VAN KEULEN.

1837.

VOORBERIGT.

De Berigten en Verhandelingen over onderwerpen der Zeevaartkunde sedert 1788, *en door mij sedert* 1818, *jaarlijks uitgegeven, en bij den Zeemansalmanak gevoegd, zijn gedurende eenige jaren niet in het licht verschenen. In dien tusschentijd is het* Tijdschrift, toegewijd aan het Zeewezen, *door de Heeren* A. R. TROMP *en* C. VERVEER *uitgegeven, doch dit Tijdschrift heeft, na een bestaan van vier jaren, opgehouden, en gelijk ik verneem, uit gebrek aan lezers. Dit is te beklagen, dewijl hetzelve doelmatig ingerigt was, en daarin belangrijke berigten en beschouwingen gevonden werden.*

Dewijl er dus geen Journaal of werk is, eigenaardig geschikt en bestemd, om de waarnemingen en nasporingen van onze Zeevarenden, en vooral van onze Zeeofficieren, op te nemen, en ten nut der Zeevaart bekend te maken, schijnt het des te meer noodig te zijn, dat het gemelde, sedert 1788 *begonnen Werk, voortgezet worde. Ik zal daarom elk jaar een Stuk leveren, zoodat twee of drie van dezelve eenen band bedragen. Zij zullen bijzonder en onafhankelijk van den*

Almanak uitgegeven worden, en zich, gelijk voorheen, vooral, *doch niet uitsluitend, bepalen tot het Geographisch gedeelte der Zeevaartkunde. Het tweede Stuk zal nog dit jaar uitgegeven worden.*

Dewijl de vorige Stukken tegelijk met den Almanak voor de Zeevaart zijn uitgegeven, zullen er voorzeker zeer weinige volledige Verzamelingen van dezelve gevonden worden. Er zal dus bij de Wed. GERARD HULST VAN KEULEN *eene verzameling van de Stukken uitgegeven worden, welke sedert* 1788 *uitgekomen zijn. Door kleiner druk en door eenige bekorting zal zich het geheel omtrent tot drie banden bepalen. Men hoopt, dat er onder het Publiek, en bijzonder onder onze Zeeofficieren, velen zullen gevonden worden, die, uit belangstelling voor onze Marine en voor de Onderwerpen, welke daarin behandeld zijn, en uit achting voor de waardige Mannen, welke Bijdragen daartoe geleverd hebben, en waarvan de meesten overleden zijn, zich deze Verzameling aanschaffen, en daardoor het doel dezer Uitgaaf bevorderen zullen.*

J. F. L. SCHRÖDER.

I.

Over de waarnemingen en ontdekkingen van eilanden, klippen en banken, gedaan door Amerikaansche Walvischvangers, vooral in den Stillen Oceaan.

Er wordt in de nieuwste zeevaartkundige werken en beschrijvingen van zeereizen rondom de aarde meermalen gewag gemaakt van waarnemingen en ontdekkingen van eilanden, klippen en ondiepten, welke door *Amerikaansche* walvischvangers in den *Stillen Oceaan* gedaan zijn. — Onze geachte landgenoot, de Heer Kapitein-Luitenant BOELEN, verhaalt in het derde deel (bl. 181) der belangrijke beschrijving zijner reize rondom de aarde, door hem gedaan in de jaren 1826 tot 1829 (*a*), dat hem door den *Britschen* Consul

---

(*a*) De titel van dit werk is: *Reize naar de Oost- en Westkust van* Zuid-Amerika, *en van daar naar de* Sandwich- *en* Philippijnsche *eilanden*, China enz., *gedaan in de jaren* 1826—1829, *met het koopvaardijschip* Wilhelmina en Maria, *door* J. BOELEN JOH.Z., destijds Luitenant ter zee der 1e klasse, en Ridder der Militaire Willems-Orde, thans Kapt. Luitenant. Te *Amsterdam*, bij TEN BRINK & DE VRIES, 1836.

voor de *Sandwich*-eilanden, M^r. CHARLTON, eene lijst ter hand werd gesteld van, door onderscheidene zuidzee-visschers van tijd tot tijd gevondene, eilanden en klippen. Later had hij die lijst aan andere zeevarenden uitgeleend, en sedert was dezelve in zijne papieren niet meer te vinden.

Toen mij dus, eenigen tijd geleden, door het Ministerie voor de Marine medegedeeld werd een gedrukt verslag van zekeren Heer REYNOLDS, aangaande deze waarnemingen en ontdekkingen, hetwelk door den Heer ADR. MARTINI, Nederlandsche Zaakgelastigde bij de Vereenigde Staten van *Noord-Amerika*, aan ons Gouvernement in het verleden jaar was toegezonden, scheen mij hetzelve toe belangrijk te zijn, en ik oordeelde, dat het allezins geschikt was, om in deze bijdragen opgenomen te worden.

Dit gedrukt verslag bestaat in eenen brief, geschreven door den Heer REYNOLDS *Esq.*, uit *New-York* den 24sten September 1828, aan den Heer SAMUEL L. SOUTHARDT, Secretaris der Marine van de Vereenigde Staten van *Noord-Amerika*, en door dezen Secretaris aan het Congres dezer Staten, bij deszelfs zitting van 1835, medegedeeld. In de *Bredasche Courant* van 30 August. ll. wordt berigt, dat, naar luid van een Noord-Amerikaansch nieuwsblad, het Congres eene som gelds aangewezen heeft, strekkende om eene expeditie, be-

staande in een fregat, twee brikken, een advies vaartuig en een proviandschip, uitterusten, met het doel, om den *Stillen Oceaan* en de *Zuidzee* te doorkruisen en wetenschappelijke waarnemingen te doen, dat deze expeditie met den meesten spoed wordt in gereedheid gebragt, en dat aan dezelve onderscheidene natuuronderzoekers zich zullen aansluiten. Indien dit berigt gegrond is, dan schijnt dit verslag tot zoodanig een besluit van het Congres aanleiding gegeven te hebben.

Men vindt in dit verslag eene tafel van meer dan 250 positien van eilanden, klippen en ondiepten, welke door die walvischvangers, volgens de verzekering van den Heer REYNOLDS, op nieuw ontdekt of naauwkeuriger bepaald zijn. Indien dit zoodanig is, dan voorzeker hebben zich dezelve omtrent de zeevaart- en aardrijkskunde de grootste verdiensten verworven. De gewigtigste vraag intusschen is deze: *Kan men op deze ontdekkingen, waarnemingen en positien vertrouwen?* — En dit zal door zoodanig eene expeditie van het Amerikaansch Gouvernement, als waarvan ik gewag gemaakt heb, het best kunnen onderzocht en beantwoord worden. Intusschen, zonder nu zoodanig een onderzoek te willen vooruitloopen, en stellig omtrent de waarheid en naauwkeurigheid hier te beslissen, kan men toch deze waarnemingen der walvischvangers met

die van andere waarnemers, en hunne ontdekkingen met hetgene reeds te voren bekend was, vergelijken, en zoodanig eene vergelijking kan welligt iets bijdragen ter vermeerdering of ter vermindering van het vertrouwen op dezelve. — Het zal dus niet ondoelmatig zijn, achter de mededeeling van het verslag van den Heer REYNOLDS eenige aanmerkingen te voegen, welke voornamelijk in zoodanige vergelijkingen bestaan.

De gemelde brief van den Heer J. N. REYNOLDS aan den Heer SAMUEL L. SOUTHARDT is van den volgenden inhoud:

„ Overeenkomstig uwe orders van 30 Junij heb „ ik mij zonder verwijl naar *New Londen*, *Stoning-* „ *ton*, *Newport*, *New Bedford*, *Edjartown*, *Nan-* „ *tucket* en naar andere plaatsen begeven, waar ik „ omtrent den *Stillen Oceaan* en *de Zuidzee* berigt „ kon inwinnen. De kapiteins der walvischvan- „ gers waren gewillig, om mij alle, door hen ver- „ zamelde, berigten, en hunne, op veelvuldige rei- „ zen gemaakte, aanteekeningen mede te deelen. „ Dezelfde bereidvaardigheid, om mij behulpzaam „ te zijn, vond ik bij de reeders dezer schepen. Zon- „ der twijfel zijn ook de zeevaarders uit gemelde „ plaatsen beter met deze zeeën bekend, dan eenig „ ander volk hier te land of ergens anders zijn kan.

„ De berigten waren eenigermate in het groot „ bij elkander gebragt, zoodat ik het geheel

„ moest doorgaan. Te *Nantucket* ondervroeg ik „ afzonderlijk degenen, die deze zeeën bevaren „ hadden, en die ik te huis vond, en onderzocht „ hunne journalen en kaarten. Dit, en de za- „ menstelling van dit alles in zoodanig eenen „ vorm, dat U het onderzoek daarvan de minste „ moeite veroorzaakte, was geen gemakkelijk „ werk. Ik maak hiervan alleen melding, opdat „ het ter verontschuldiging verstrekke, dat mijn „ berigt is vertraagd geworden.

„ Het was mij aangenaam te vinden, dat al het- „ gene ik te voren gehoord had, door een groot „ aantal van getuigen bevestigd werd, en dat alle „ berekeningen, die ik vooraf gemaakt had, zeer „ nabij de waarheid kwamen (*a*).

„ De voornaamste voorwerpen van mijn onder- „ zoek waren de zeevaart, de aardrijkskunde en „ de plaatsbeschrijving (*topographie*) van den *Stillen* „ *Oceaan* af tot aan de *Indische* en *Chineesche Zee*, „ alsmede de uitgebreidheid en den aard van „ onzen handel en van onze visscherijen in die „ zeeën.

„ Het geheele getal van schepen voor den wal- „ vischvangst, diegenen medegerekend, welke op „ de robbejagt gaan, overtreft verre het getal,

---

(*a*) Welke berekeningen waren dit? Uit het berigt van REYNOLDS ziet men niet, dat hij eenige van belang gemaakt heeft. Dit is dus duister.

„ hetwelk ik in mijn berigt aan het Committé had „ opgegeven, en de grootte in tonnen (*a*) bedraagt „ veel meer. Er zijn ten minste twee honderd „ schepen in de vaart, die door elkander gere- „ kend elk twee honderd vijf en zeventig tonnen „ laden, zijnde sommigen van vijf honderd, an- „ deren onder de twee honderd tonnen.

„ De gemiddelde tijd van hunne reizen, geno- „ men uit 178 reizen van 1815 tot 1824, is 29 „ maanden, terwijl de gemiddelde lading olie van „ hunne schepen over de 1700 vaten beloopt (*b*).

(*a*) De ton wordt in stortgoederen op 2000 ponden oud gewigt gerekend, en bevat in stukgoederen 40 cubiek-voeten.

(*b*) De Heer Kapitein - Luitenant BOELES geeft ons, in zijne bovengemelde reisbeschrijving, (D. III. bl. 130.) hiervan eene verklaring. „ De zuidzeevisschers," zegt hij, brengen de va- „ ten naar huis, niet als de groenlandsvaarders, met spek, „ maar met olietraan gevuld, waartoe het eerste aan boord van „ het schip gewoonlijk in twee gemetselde ketels gekookt wordt. „ De daarbij dan gebezigde fustaadje zijn de ledig gestorte „ watervaten, die tevens tot ballast van het schip strekten; en „ welke, om dezelve naar behooren te kunnen verwerken en „ plaatsen, op eene bijzondere wijze in onderscheidene tieren „ moeten gestouwd worden. Bij het koken van dit spek voegt „ men gemeenlijk tot hetzelve een derde water; terwijl zoo- „ danig kooksel, goed behandeld zijnde, nu doorgaans 0,8 olie „ en 0,2 sperm zal uitleveren. Ook kan het gebeuren, dat „ men 0,7 olie en 0,3 sperm verkrijgt, hetwelk voordeeliger „ is, aangezien de meerdere opbrengst van het laatste."

„ Doch men moet hierbij in aanmerking nemen, „ dat deze schepen thans over het algemeen groo- „ ter zijn, dan dezelve voorheen waren, dewijl „ de kleinere uit de vloot (zoo als de walvisch- „ vangers hunne schepen noemen) uitverkocht „ zijn, en anderen, wegens bekomen schade, of „ wegens ouderdom, gesloopt zijn. De lengte „ voor hunne reizen is natuurlijk grooter gewor- „ den, sedert zij tot het opzoeken der visschen „ nieuwe zeeën doorkruisen (*a*). Soms loopen „ zij om de *Kaap de Goede Hoop*, en ontmoeten, „ oostwaards zeilende, vaak hunne makkers, die „ op denzelfden togt uit zijn, doch om *Kaap Hoorn* „ kwamen, zoodat beide, doch in eene tegen-

(*a*) Hierbij komt, dat deze visschen verschillende trekken hebben, en dus niet ten allen tijde van het jaar op dezelfde plaats zijn. De vischvangers moeten dus weten, waar zich de visschen op eenen bepaalden tijd van het jaar ophouden, en hen vervolgen, wanneer zij eenen anderen trek nemen. Het inhalen der visschen eischt soms langen tijd. Ontmoeten de visschers de spermvisschen niet, dan stevenen zij naar een ander gedeelte van den aardbol, gelijk zij dit noemen. Een hunner verzekerde den Heer BOELEN, bij eene ontmoeting op de *Sandwich*-eilanden, dat, wanneer hij, op zijne tegenwoordige reizen, onder de kusten van *Japan* geene spermvisschen vond, zijn voornemen was, alsdan onverwijld naar de kust van *Nieuw-Zeeland* te loopen. — Men zie de gemelde reisbeschrijving van den Heer BOELEN, bl. 120, 126 en verv., waar men eenige belangrijke berigten aangaande de walvischvangers vindt.

„gestelde rigting, over denzelfden grond heen-
„zeilen.

„Opmerkelijk is de goede gezondheid van het „bootsvolk dezer schepen, zoo als mij zulks uit „een algemeen onderzoek en uit eene naauw„keurige inzage van hunne logboeken en jour„nalen is gebleken. De eenige ziekte, waaraan „zij lijden, is de scheurbuik, welke door de „langdurige reis ontstaat, en alleen door bijzon„dere zorg en veelvuldig gebruik van verver„schingen kan voorgekomen worden. Hunne „schepen zijn voor drie jaren van vleesch, „spek en brood gevictualiëerd, maar zij hou„den zich zelden langer dan drie maanden ach„tereen met de visscherij bezig, zonder zich „op een der naburige eilanden te ververschen. „Zij zijn ook bij de uitrusting zorgvuldig bedacht, „om zich van allerlei versnaperingen te voorzien, „en komen er in het algemeen voor uit, dat zij „doorgaans beter aan boord dan aan den wal „leven. Thee, koffij en chocolade worden, als „middel tegen den scheurbuik, in de ruimte „gebruikt.

„De schepen worden met de uiterste zorgvul„digheid bestuurd. Twee mannen zijn altijd bij „den top op den uitkijk geplaatst; want vele ei„landen, klippen en riffen, welke zij ontmoe„ten, zijn op geene kaart aangeteekend, en an-

„ deren, hetzij bekend of onbekend, liggen zoo „ laag op het water, dat zoodanig eene voorzorg „ voor hunne veiligheid volstrekt vereischt wordt. „ Het is aan deze voorzorg toe te schrijven, dat „ verscheidene klippen, riffen en eilanden door „ hen ontdekt en vrij naauwkeurig bepaald en „ aangeteekend zijn.

„ In de Wiskunde en de practische Zeevaart-„ kunde zijn de walvischvangers veel meer dan „ andere zeevarenden geoefend. Op hunne lange „ togten zijn de meest bekwame officieren den „ jongeren behulpzaam in het leeren van deze „ vakken. Kunde en bekwaamheid is bij hun de „ eenige weg ter bevordering.

„ De schaarsheid der walvisschen op die plaat-„ sen, waar men gewoon is ze te vangen, laat „ zich gemakkelijk verklaren uit de menigte, „ welke daarvan jaarlijks gedood worden. Om-„ streeks 90 walvisschen, zoo als derzelver grootte „ door elkander is, worden vereischt, om eene „ volle lading te maken. Men kan dus aan-„ nemen, dat door onze walvischvangers alleen, „ ieder jaar, door elkander gerekend, omstreeks „ 8000 walvisschen gevangen worden. Men „ voege hierbij nog 2000, die doodelijk gewond, „ doch niet gevangen worden, zoodat dus jaar-„ lijks een getal van 10000 vernietigd wordt. — „ Ik maak hiervan melding, om te doen zien,

„hoe noodzakelijk het zij, om nieuwe plaatsen, „op hooger zuiderbreedte gelegen, voor den „vangst van den echten walvisch op te sporen, „tegen den tijd, dat de spermvisschen tusschen „de keerkringen schaarsch worden.

„Ik zal thans overgaan U eene lijst mede te „deelen van de ontdekkingen onzer onderne- „mende en zorgvuldige zeevaarders in die zeeën, „en wel in den vorm eener tafel, ten einde van „de uitgebreidheid en belangrijkheid dezer ont- „dekkingen een gemakkelijk en duidelijk over- „zigt te hebben. De Engelsche kaarten en die „van andere natien zijn tot heden toe nog zeer „onvolmaakt (*a*). Vele aanteekeningen op dezelve „steunen op losse verhalen van walvischvangers, „die in sommige nasporingen nalatig, en in an- „dere vergeetachtig waren, doch wier verhalen „de kaartvervaardigers gretig overnamen, om de „eersten te zijn, die deze ontdekkingen bekend „maakten. Maar misschien past het ons niet,

---

(*a*) *Aanmerking.* Dit oordeel is veel te onbepaald en te algemeen, en daarom van geringe waarde. Men kan van alle zeekaarten zeggen, dat dezelve meer of min onvolmaakt zijn, omdat daarin dingen voorkomen, of moeten voorkomen, welke nog niet of niet genoegzaam onderzocht en bepaald zijn. De mogelijkheid der volmaaktheid eener kaart hangt af van de menigte van naauwkeurige waarnemingen, metingen en opneming van die streek, waartoe zich de kaart bepaalt, en zonder

„om andere natien hierover al te zeer te gispen, „vermits wij tot nog toe geene kaarten van ons „zelven hebben, welke met die van anderen „zouden kunnen vergeleken worden.

„De berigten, door mij verzameld, zijn, zoo „niet volmaakt, ten minste zoo naauwkeurig, „als men dezelve kan vinden. Zij zijn geheel en „al uit oorspronkelijke bronnen geput; niets is „uit de tweede hand overgenomen. Ik heb de „logboeken, journalen en kaarten zelf onder-„zocht, en in de meeste gevallen de zeevaarders

---

dezelve is ook de meest geschikte kaartvervaardiger niet in staat eene goede kaart te leveren. Hetgeen hier REYNOLDS van kaartvervaardigers zegt, geldt toch alleen van diegenen, welke de noodige kunde, bekwaamheid en zorgvuldigheid missen, om over de waarnemingen juist te oordeelen, en dezelve doelmatig te gebruiken, maar geldt geenszins van allen; — niet van eenen KRUSENSTERN, ARROWSMITH, PURDY en zoo vele anderen, hoewel de kaarten door hen uitgegeven, gelijk zij zelven gaarne zullen bekennen, nog zeer onvolmaakt zijn. Om over de juistheid of onjuistheid eener waarneming te kunnen oordeelen, moeten genoegzame data voorhanden zijn, waaruit men het besluit opmaken kan. Zijn deze niet voorhanden, dan is ook de meest geschikte Hydrograaf niet in staat, daaromtrent naauwkeurig te beslissen. — De Heer REYNOLDS zelf heeft immers de meest tegenstrijdige positien in zijne tafel opgenomen, zonder een woord te melden, welke van deze hij zelf goedkeurde, hoewel hij, volgens zijn eigen berigt, zoo veel stof ontving, dat hem de beslissing hieromtrent in vele gevallen niet kon moeijelijk zijn.

„ zelven persoonlijk ondervraagd. Vele berigten „ kwamen van verschillende zijden, en ik heb „ gelegenheid gehad dezelve met anderen, die „ ik vroeger ontvangen had, te vergelijken. — „ *Nantucket* heeft vaak de waarnemingen van „ *New Bedfort* bevestigd, en omgekeerd. Wanneer „ de berigten van elkander verschilden, en ik „ oordeelde, dat de berigtgevers gelijke bekwaam- „ heid bezaten, heb ik die verschillende berigten „ geplaatst; doch was er eene verscheidenheid „ van bekwaamheid, dan heb ik slechts diegenen „ overgenomen, welke medegedeeld waren door „ hem, die het meeste vertrouwen in dit opzigt „ genoot.

„ Sommige berigten van diegenen, waarvan de „ reizen of van den nieuwsten tijd, of met eene „ menigte van belangrijke gebeurtenissen ver- „ eenigd waren, heb ik afzonderlijk beschouwd, „ en dezelve, zoo als zij mij opgegeven of uit de „ journalen getrokken waren, medegedeeld, zon- „ der die ontdekkingen en berigten onder de al- „ gemeene opgaven te stellen (*a*). Hunne korte

---

(*a*) Dit komt mij geenszins doelmatig voor, en ik zie ook volstrekt geenen grond, om het eene in de tafel te plaatsen, en niet tevens het andere. Ik zie ook in die berigten geenszins eene menigte van belangrijke gebeurtenissen, — en die belangrijke gebeurtenissen hadden immers dan voegzaam achter de tafel, of onder de aanmerkingen op de tafel kunnen verhaald worden.

„ opgaven van den nieuwsten tijd zullen het dui- „ delijkst aanwijzen, dat het veld voor ontdek- „ kingen nog vruchtbaar is, en dat er in deze „ zeeën een genoegzaam aantal van voorwerpen „ bestaat, om onze landgenooten nog in vele op- „ volgende geslachten tot onderzoek derzelven „ op te wekken.

„ De stroomen *zijn bij* vele gelegenheden op- „ gegeven, en uit de mij medegedeelde waarne- „ mingen is het mij gebleken, dat dezelve meer „ door den wind dan door eenige beweging der „ aarde veroorzaakt worden, en gevolgelijk aan „ gestadige veranderingen onderworpen zijn, zoo- „ dat men uit enkele waarnemingen geene alge- „ meene besluiten afleiden kan (*a*). De miswij- „ zingen van het kompas heb ik bij velen dezer

---

(*a*) *Aanmerking.* Hetgene de schrijver hier van de stroomen zegt, is niet zeer naauwkeurig, gelijk men kan zien onder anderen uit hetgene KRUSENSTERN van de winden en stroomen in den *Stillen Oceaan* heeft aangeteekend. Hoewel hij hier veel meer over de winden dan over de stroomen handelt, ziet men toch daaruit, dat zeer dikwijls de stroomen eene andere rigting dan de winden volgen. Daarenboven zijn dan de winden in die zeeën, welke deze walvischvangers, die zelden verder gaan dan tot 30 graden breedte, het meest bezoeken, aan *gestadige* veranderingen onderworpen? — Kunnen niet winden en stroomen uit dezelfde oorzaak voortkomen? — en kan in dat geval gezegd worden, dat de winden de oorzaken der stroomen zijn?

„zeevaarders niet aangeteekend gevonden, doch „Kapitein SWAIN van *Nieupoort* heeft op eenige „breedten dezelve aangewezen, hetwelk in het „volgende berigt zal vermeld worden.

„Eene opmerkenswaardige zaak, die mij door „de meest ervarene zeevaarders is medegedeeld, „bestaat hierin, dat op al hunne reizen om *Kaap* „*Hoorn*, van den tijd af dat zij het eerst in de „*Stille Zee* kwamen, tot op den huidigen dag toe, „niet een enkel schip bij het omwerken van die „kaap schipbreuk geleden heeft of verloren is „gegaan, hetwelk des te meer opmerking ver- „dient, daar deze zeevaarders van huis zeilen, „zoodra zij slechts gereed zijn, zonder op den tijd „van het jaar het minste acht te slaan; zij ko- „men echter allen hierin overeen, dat Maart en „April de beste maanden zijn, om 'rond de kaap „te werken, dewijl er alsdan veelvuldiger frissche „winden waaijen, zonder gevaarlijke stormen. „Uit hunne logboeken en journalen heb ik ge- „zien, dat zij op de gevaarlijkste hoogte van „hunnen togt om de kaap komen, wanneer zij „omtrent negentig tot honderd dagen van onze „kusten af gezeild zijn."

Dit is het voorberigt, hetgeen de Heer REYNOLDS tot de volgende tafel van breedte en lengte geeft van die plaatsen, welke door die walvischvangers of ontdekt, of naauwkeuriger bepaald

zijn. Eenige perioden, die ik van geen belang beschouwde, heb ik uitgelaten.

Omtrent de volgende tafel zelve heb ik mij veranderingen veroorloofd. Diegene, welke REYNOLDS geeft, is in meerdere opzigten verward, nalatig vervaardigd, en mist de hier noodige orde. Verscheidene opgaven van dezelfde punten zijn van elkander afgescheiden, even als of het verschillende plaatsen waren. — Men vindt meermalen herhalingen van dezelfde positien. Eerst schijnt hij eene zekere orde van breedte en lengte te volgen, doch welke hij naderhand verlaat. — Ik heb daarom de geheele orde veranderd, de positien naar de lengte der plaatsen geregeld, en de verschillende opgaven van dezelfde plaatsen in de aanmerkingen gesteld, wanneer daaromtrent geen twijfel scheen te bestaan. Ook heb ik in de lijst die positien geplaatst, welke REYNOLDS in een bijzonder berigt, achter de tafel gevoegd, opgegeven had.

I. Plaatsen op Noorder bre[illegible]

	PLAATSEN.	Noorder breedte.	Be[illegible] Green[illegible]
		° ′	° ′
	Bewesten de *Gallapagos* eilanden.		
1.	het eiland *Galago*	1.48	104. 6[illegible]
	Bezuiden de *Golf van Californien.*		
2.	*Clipperton's* klip, laag eiland . . .	10.28	109.19
	De *Revillagigedos* eilanden en omstreken.		
3.	het eiland *St. Berta*	18. 0	110. [illegible]
4.	*New Blada*	18.12	114. [illegible]
5.	het eiland van *Clarion*	18.23	114.[illegible]
6.	een eiland	19.22	115.15
7.	het eiland van *Cloud*	19.46	115. [illegible]
8.	*St. Perts* eiland	18. 0	116. [illegible]
9.	het eiland van *Shaler*	22. 6	112.1[illegible]
	Nabij de kust van *Californien.*		
10.	een rif	32.34	119.[illegible]
11.	het eiland van *Swift* of *Ottereiland* . .	33. 0	119. [illegible]
12.	een eiland	33. 0	119.[illegible]
	Tusschen *Californien* en de *Sandwich* eilanden.		
13.	*Henderson's* eiland	24. 6	128.[illegible]
14.	het eiland *Copper*	20. 6	131.[illegible]
15.	het eiland van *Cooper*	25. 4	131.[illegible]
	Bezuiden de vorige eilanden.		
16.	*Nieuw eiland*	19. 0	133. [illegible]
17.	eene groep eilanden	. . .	. .
18.	een eiland	16. 0	133. [illegible]
19.	idem	16.15	133.[illegible]
20.	eene koraalbank	16.12	136.1[illegible]

Wester lengte.

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

p de kaarten.

hout en zoet water.
chijnlijk het eiland van *Cloud.*
tijk. Het is eene andere opgaaf der positie van het eiland van *Cloud.*
oet water; eene andere opgaaf voor het eiland van *Cloud.*
illende plaatsbepalingen van dit eiland, of van meerdere digt bij elkander liggende.
hout en zoet water.
p de kaarten; twijfelachtig.

kt door Kapt. PEASE, van het Schip *Hesper.*

kt door Kapt. GEORGE WASHINGTON GARDNER. — Niet op de kaarten.

p de kaarten. Het heeft zoet water. Volgens andere opgaven 24° 26′ N.
kaarten is het op Ooster lengte.
s andere opgaven 25° 22′ N. en dezelfde lengte.

en 16° en 17° N. en 133° en 136° W.

PLAATSEN.	Noorder breedte.	B… Gre…
21. een eiland	15°.30′	13
22. idem	17. 0	13
23. het eiland *Golconda*	0.54	13
24. een eiland	1. 6	13
25. *Madison* eiland, nabij *Fanning's* eiland .	5.30	13
***Sandwich* eilanden en omstreken.**		
26. keten van eilanden, genoemd *Burick's* eilanden	15.15	14
27. een eiland	20. 0	15
28. idem	21.55	15
29. idem	18.22	15
Bezuiden de *Sandwich* eilanden.		
30. een rif	3.28	15
31. *Fanning's* eiland	3.49	15
32. *Washington's* eiland	4.30	12
33. het eiland *Palmyra*	5.58	16
34. een rif	6.28	16
35. een eiland	4.44	16
36. idem	6.36	16
37. idem	11.33	16
38. idem	16.30	16
39. het eiland van *Mallon*	19.23	16
40. een eiland	19.15	16
Ten Noordwesten van de *Sandwich* eilanden.		
41. het eiland van *Gardner*	25. 3	167
42. eene klip	24.14	168
43. het eiland van *Pollard*	24.48	168
44. *Maro's* rif	25.24	170
45. *Allen's breakers*	25.30	170
46. het eiland van *Laysan*	25.50	171

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

oor H. BUNKER, 1823.

ı aldus genoemd door Kapt. BENNET.

bewassen.

ɜ kaarten.

oor Kapt. G. W. GARDNER. Niet op de kaarten.

ig. Het zou slechts 40′ Z. O. zijn van de Zuidelijkste punt van *Owhyhee.*

lden is op 3° 52′ N. en 158° 56′ W., volgens maans-observatien en
rs. Volgens andere opgaven is het op 3° 44′ N. en 159° 6′ W., ook op
. en 158° 45′ W. Het is bijna 40′ in omtrek.

ıdere opgaven op 4° 50′ N., 160° 30′ W. Het ligt 90′ van *Fanning* af.

rlijk. Strekking O. N. O. en W. N. W. Lengte 15 minuut-mijlen. Zeer naauw.

: kaarten.

eene andere opgave voor het eiland van *Mallon*, dat op de kaart is.

, *de twee Gebroeders*, van *Nantucket*, is daarop gebleven.

ıdere opgaven op 25° 48′ N., 170° 52′ W.; ook op 25° 28′ N. en 170° 20′ W.

PLAATSEN.	Noorder breedte,	[illegible] Green[illegible]
46a. *Lassion's* eiland	26°. 2'	[illegible]
47. een laag eiland	25.47	[illegible]
48. *Bunkers* eiland	28. 0	[illegible]
49. de klip de *Pearl* en *Hermes* . . .	27.46	[illegible]
50. een eiland	28. 0	[illegible]
51. het eiland *Oceaan*	28.25	[illegible]
52. het eiland *Cure*	28.25	[illegible]
53. een eiland	30. 0	[illegible]
54. *Buckle's* eiland	28. 0	[illegible]
Ten Westen van de *Sandwich* eilanden.		
55. een eiland	13. 6	[illegible]
56. idem	13.19	[illegible]
57. *Ann's* eiland	13. 5	[illegible]
58. een eiland	13. 6	[illegible]
59. *Weeks's* rif	16.49	[illegible]
60. een eiland	16.30	[illegible]
61. eene bank	14.44	[illegible]
62. idem	18.22	[illegible]
63. idem	13.38	[illegible]
64. *Gaspar's* eiland	15. 0	[illegible]
65. een eiland	21. 0	[illegible]
66. idem	21. 0	[illegible]
67. het eiland *Massachusett*	22.28	[illegible]
68. een eiland en bank	23. 0	[illegible]
69. het eiland *New Nantuckett* . . .	0.11	[illegible]
70. het eiland *Barber*	8.54	[illegible]
71. een rif	10. 0	[illegible]
72. groep van drie eilanden	21. 0	[illegible]

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

kt door Kapt. BRIGGS; drie minuut-mijlen lang en twee breed.

Engelsche walvischvangers, de *Pearl* en *Hermes*, zijn daarop in 1822 gebleven.
gens eene andere opgaaf 160° 30′ Westelijk.

n gevaarlijk.

ns eene andere opgaaf 13° 5′ N., 168° 21′ W.

ns eene andere opgaaf 13° 22′ N. dezelfde lengte.
op de kaarten.
ns eene andere opgaaf 13° 36′ N.
ns eene andere opgaaf op 176° 18′ Ooster lengte; ook op de kaarten op 176° 18′ O.
de klip van KRUSENSTERN.

gens eene andere opgaaf op 30° N. en 178° 30′ O.;
de kaarten op 28° 30′ N. en 176° 40′ W.
kt door Kapt. JOY; een bar eiland, met een rif.
op de kaarten.
ns eene andere opgaaf 8° 33′ N. en 177° 58′ W.

dekt door Kapt. COFFIN. Zij liggen 10 minuutmijlen van elkander.
n zag vele inwoners, maar men landde niet.

II. Plaatsen op Noorder b

	PLAATSEN.	Noorder breedte.	G
	***Marshal* eilanden en omstreken.**		
73.	een rif	1.° 0′	
74.	idem	1. 0	
75.	idem	1. 0	
76.	idem	2.40	
77.	een laag eiland	10. 8	
78.	eene groep eilanden, het grootste *Opteda*	9.28	
79.	eene keten van eilanden	11.11	
80.	groep van kleine lage eilanden . . .	4.43	
81.	het eiland *Talsam*	9.30	
82.	eene groote groep van onbewoonde eilanden	10.30	
83.	een klein bewoond eiland . . .	8. 3	
84.	het eiland *Catherina*	9. 8	
85.	een eiland	8.54	
86.	idem	1. 7	
87.	groep van 11 eilanden, waarvan eenige goed bewoond zijn	9. 5	
88.	de bank van *Mellish*	34.25	
89.	eene bank	36. 0	
90.	het *Helicon's* eiland	22.28	
91.	een eiland	28.30	
92.	idem	17. 0	
93.	*Lasker's* eiland	26. 0	
94.	de groep van *Starbuck*	. . .	
95.	een eiland	16. 0	
96.	het eiland *Cornwallis*	16.48	
97.	het eiland van *Wake* (*Week* of *Wilson*) .	19.21	

Ooster lengte.

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

.. andere opgaven 179° 24′ O.

. kaarten op 179° 24′ O.
. door Kapt. TRASK. — Niet op de kaarten.
..utmijlen in lengte.

..nutmijlen lang, rigting van N. tot Z.
. aan de N. N. O. zijde,
. eene haven van 8 tot 10 minuutmijlen, in het midden van de groep.
. de kaarten.
. door Kapt. R. CLOSLY. Zij zijn omringd door vele afzonderlijke klippen en riffen.
..k, ontdekt door Kapt. R. CLOSLY. Hier is eene groep van lage bewoonde eilanden.

. door Kapt. JOHN GARDNER, op het Schip *Atlantic*.
..kt door Kapt. MACY. Volgens eene andere opgaaf op 9° N. en 164° 40′ O. .. de kaart zijn dezelve op 9° 5′ N. en 166° O. Zij zijn omringd van een ..lrif, hetwelk zich op sommige plaatsen 15 minuutmijlen van het land ..rekt. Zij staan eenige minuutmijlen van elkander.
. diepte.
.. bank hebben eenige walvischvangers gelood, doch niemand hunner kent ..ver grootte en rigting.

..hien is het *Massachusett*, hier verkeerdelijk geplaatst op Ooster- in plaats .. Wester lengte.
. de kaarten.
..art een rif.
..te niet opgeteekend.
. de kaarten.

..t in overvloed.

PLAATSEN.	Noorder breedte.
123. het eiland *Folger*	18°.22′
124. klippen	31. 0
125. het eiland *Ganges*	30.45
126. een eiland	24. 0
127. het eiland *Marcus*	24.18
128. een eiland	24.22
129. een rif	25.30
130. drie klippen	31.15
131. een rif	31.15
132. een eiland	20.30
De *Mariannes* of *Dieven* eilanden en omstreken.	
133. het eiland *Granger*	15.58
134. een eiland	21.15
135. een rif	22. 7
136. idem	22.12
137. het eiland *Peru*	21.12
Benoorden de *Mariannes* eilanden.	
138. een eiland	31. 0
139. een rif	32. 0
140. het boom eiland (*tree Isle*) . . .	26. 0
141. een eiland	30. 0
142. idem	29.26
143. idem	29.40
144. idem	30. 0
145. idem	30. 0
146. idem	30. 0
147. *Bowen's* eilanden	26.44
148. een hoog eiland	27. 0
149. de groep *Bonin* eilanden, ten getale van zes	26.30

is een eiland op 30° N. en 155° O., hetwelk zonder twijfel hetzelfde is.
R. WEEKS.
ijk hetzelfde als het vorige, en wel het eiland *Sebastian Lobos*,
kaart ligt op 25° 13′ N. 153° 42′ O.
Kapitein H. BUNKER, 1803. Plaatsing bij gissing.
aarten.

R. WEEKS; op de kaarten dezelfde lengte, doch 33° N.
andere opgaaf is het een rif, en zoo ook op de kaarten.

aarten.

a is de lengte dezelfde, doch de breedte is 27° tot 27° 30′.

leze vijf eilanden vindt men op de kaarten, en een ander eiland,
. *Thomas*, is geplaatst op 30° 20′ N. en 142° 20′ O.

Kapitein G. W. GARDNER. Niet op de kaarten.

or Kapitein COFFIN, 1825. Dezelfde heeft 18 minuutmijlen benoorden

PLAATSEN.	Noorder breedte.	G
150. een rif	32°. 0′	
151. idem	31.42	
152. eene klip	31.42	
153. een eiland	31.30	
154. het eiland *Disappointment*	27.30	:
155. een eiland	30.33	:
156. eene klip	31. 9	:
157. een rif	31.45	:
Beoosten de Zee van *Celebes*, de *Philippynsche* eilanden en *China*.		
158. het eiland van *St. Andreas*	5.20	1
159. een rif	21. 5	1
160. het eiland *Cooper*	21.48	1
161. een eiland	25.12	1
162. het eiland *Forbes*	25.42	1
163. een eiland	25.53	1
164. het eiland *Abyos*	23.22	1
165. het eiland *Allegos*	23.22	1
166. een eiland	26. 5	1
167. het eiland *Loo Cho*	26. 0	1
168. eene klip	31.42	1

III. Plaatsen op Zuider br

PLAATSEN.	Zuider breedte.	B Gr
Bezuiden *Kaap Hoorn*.		
169. een eiland	59°. 0′	
170. idem	59. 0	
Beoosten *Patagonien*.		
171. eene klip	51.51	

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

dekt door denzelfden.

op de kaarten.

kaarten dezelfde breedte; doch 139° 20′ O.
de plaats, waar *Todos los Satos* op de kaart ligt, 30° 45′ N. en 139° 22′ O.
achtig. Volgens eene andere opgaaf 138° 29′. — Niet op de kaarten.
kt door Kapitein CLARK, van de bark *Elizabeth*, van *New Bedfort.*

kaarten 131° 20′ O. en 5° 20′ N.

klip gezien door Kapt. BISHOP, 1796, staat op de kaarten op 25° 20′ N. en 131° 55′ O.

de kaarten ligt het eiland of de bank *Abago* op 20° 20′ N. en 130° 10 O.
elfde positie heeft het rif *Magus.*

waarneming van Kapitein MACY.

Wester lengte.

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

kt door Kapitein JAMES C. SWAN. } waarschijnlijk hetzelfde eiland.
kt door Kapitein MACY.

PLAATSEN.	Zuider breedte.
Bewesten *Chili.*	
172. een eiland	28°. 6'
173. idem	28. 6
174. een laag, bar, eiland	26.32
175. een klein eiland	26.40
176. *Pelgrim's* eiland	24.40
177. *Gwin's* eiland	26.25
Beoosten de *Lage* (*Isles Basses*) eilanden.	
178. *Ellis* groep van eilanden	8.27
179. het eiland *Elizabeth*	24. 6
180. —— —— *Anderson*	24.21
181. eene groep eilanden	31. 6
182. idem	25.12
182ª. het eiland *Encarnacion of Quiros* . .	. . .
183. het eiland *Oeno*	23.57
184. een eiland	21.29
185. idem	21.59
De *Lage* eilanden en omstreken.	
186. een eiland	14.15
187. idem	17. 0
188. idem	16. 0
189. idem	19.56
190. idem	18.36
191. idem	16.28
192. idem	16. 0
193. een rif en eiland	14.57
193ª. *Sherdoff's* eiland	14.41
Benoorden en bewesten de eilanden *Marquesas de Mendoza.*	
194. een eiland	1. 5
195. het eiland *Independence*	3.36

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

g; niet op de kaarten.
or Kapitein RAY, van *Nantucket.* 2½ minuutmijlen lang en 2 breed.

eiland. Op de Kaart is hier *Ya de Sol y de Gomer.*

ie andere opgaaf op 24° 26′ N. en op Ooster lengte.
ijk het vorige eiland. Op de kaart 24° 30′ N. 128° W.
kaarten.
eenige minuutmijlen van het eiland *Pitcairn*; zeer twijfelachtig.
an *Pitcairn's* eiland, 90 minuutmijlen afstands.
door Kapitein G. B. WORTH, 1825. Met een gevaarlijk rif, aan de zich uitstrekkende.
kaarten.

r R. MACY, van *Nantucket.*
r denzelfden; niet op de kaarten.
nijlen lang, in de rigting N. en Z.
nd, genoemd *Lostanges*, omtrent 36 minuutmijlen ten Z. W. van dit is op de kaart geplaatst als ontdekt in 1823.

or Kapitein R. MACY.
Romantzoff, 11° 57′ N. 144° 25′ W.

kaarten.
kaarten.

PLAATSEN.	Zuider breedte.	G.
	° ′	
196. een rif	. . .	
197. het eiland *Phillip*	11.20	
198. een eiland	9.57	
199. het eiland van *Clark*	3. 0	
200. *Malden's* eiland	3.57	
201. *Sarah Ann*	4. 0	
202. *Starbuck's* eiland	5.40	
203. een eiland	5.30	
204. idem	0.26	
205. *Brock's* eiland	1.13	
206. *Clark's* rif	1.13	
207. een rif	1.15	
208. idem	1.32	
209. de bank van *Bunker*	0.17	
210. het eiland van *Jarvis*	0.23	
211. een eiland	8.35	
212. het eiland *Ganges*	10.25	
213. een eiland	10. 0	
214. idem	6.45	
215. idem	6.32	
216. idem	6.36	
Plaatsen bewesten de *Lage* eilanden.		
217. het eiland *Remetara*	22.30	
218. een eiland	22.32	
219. *Fenua Laosa Oroa*	. . .	
220. idem	15.45	
221. *Maria's* eiland	21.45	
222. een eiland	15.50	
223. idem	20. 0	

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

21 minuutmijlen afstands N. O. van *Roberts* eiland; 6 minuutmijlen lan N. O. tot Z. W.

dekt door Kapitein R. MACY. — Het is boomrijk, onbewoond, zeer laag arlijk, daar het slechts op eenen korten afstand kan gezien worden.

andere opgaven 3° 59′ N. 155° W.; geplaatst op de kaarten op 155° W. ien *Malden's* eiland.

andere opgaven 6° 54′ Z. 155° 47′ W. en 5° 58′ Z. 155° 58′ W.

kt 1826, door Kapitein R. MACY. Het is omtrent 5 minuutmijlen lan , zeer gevaarlijk, dewijl het slechts in de nabijheid kan gezien worden.

eene andere opgaaf 1° 15′ Z. 159° 42′ W.

chijnlijk *Clark's* rif.

kt door COFFIN, Kapitein van het Schip *Ganges*. Op de kaarten vin twee eilanden, door Kapitein PATRIKSON in 1822. ontdekt, nameli op 10° 30′ Z. 160° 55′ W. en *Humphrey* op 10° 12′ Z. 160° 50′ W.

chijnlijk zijn deze drie eilanden hetzelfde eiland. Op de kaarten is e d op 6° 36′ Z. en 166° W.

W. van *Mopelia*, afstand omtrent 60 minuutmijlen.
door Kapitein R. MACY.
de kaart.

PLAATSEN.	Zuider breedte.
224. een eiland	20°. 0′
225. idem	20. 0
226. het eiland *Manthe*	20. 8
227. een eiland	20. 0
228. het eiland *Rorotong*	23. 6
229. een eiland	19.56
230. het eiland *Raratongo*, bewoond . .	21.17
231. — —— *Armstrong*	21.21
232. — —— *Oratoa*, bewoond . . .	20.14
233. een eiland	21.18
234. idem	20. 0
235. idem	21.28
236. idem	15.38
237. idem	15.47
Benoorden de *Vrienden* eilanden.	
238. een eiland	10. 5
239. Fransch eiland (*Francis* eiland) . .	10.30
240. een eiland	11. 0
241. eiland *Lydra*	11.48
242. een eiland	3.14
243. idem	3.35
244. een zeer laag rif	5.38
245. *Sidney's* eilanden	4.30
246. de eilanden van *Mary Balcout* . .	2.47
247. het eiland *Phoenix*	2.35
248. het eiland van *Barney*	3. 9

...'s eiland, hetzelfde als *Ororate*, hetwelk is op de kaart op 21° 20' Z. 160° W
...chtbaar, bewoond, met goede ankerplaatsen voorzien. — Hetzelfde als he
...gaande.

...hijnlijk hetzelfde als *Raratongo*, N. 230. of *Falcon's* eiland.

... de kaarten.
... de kaarten.

...kaarten is eene bank 11° N. 165° 48' W. alsmede een eiland op 10° 55' N. en 166°
... opgaaf 10° 0' N. 161° 45' W.

...kt door Kapitein G. RULE, van *Nantucket*, 1823, en aldus door he
...nd. Het is onbewoond, vol bosschen en visschen; 1½ minuutmijlen lan
...de rigting Z. Z. O. en N. N. W. Roudom hetzelve is een rif, 100 roede
... het strand.
...'s eiland ligt op de kaarten op 3° 20' Z. 171° 30' W.

...e opgaaf 4° 29' Z. 172° 17' W.; op de kaart 4° 25' Z. en 171° 20' W
...kt door Kapitein EMMERT.
...d van een rif van 60 minuutmijlen in omtrek, waarin 4 openingen, wa
... kunnen ingaan.
...tmijlen in omtrek.
...minuutmijlen in omtrek. Dit en de vorige twee eilanden zijn waarschijnlij
...*rney's* eilanden. Hier zijn twee riffen N. N. O. 25 minuutmijlen afstanc
... *Keppels* eiland.

	PLAATSEN.	Zuider breedte.	B Gr
249.	een eiland	3°.32′	1'
250.	*Gardner's* eiland	4.30	1'
251.	een eiland	4.45	1'
252.	een rif	5.30	1'
253.	het eiland *Byron*	1.10	1'
254.	*Looper's* eiland	6'. 7	1
	Bezuiden en bewesten de *Vrienden* eilanden.		
255.	een eiland	20. 0	1
256.	rif en klippen	20. 0	1
257.	eiland *Cocoanut* en een rif . . .	18.12	1'
258.	het eiland *Winslow*, bewoond . .	14.10	1
259.	eene klip	31.24	1
260.	*Goffin's* eiland	31.13	1
261.	het eiland van *Macy*	20.52	1
262.	— —— *Elizabeth*	21. 6	1
263.	— —— *Eunice*	21. 8	1

IV. Plaatsen op Zuider bre

	PLAATSEN.	Zuider breedte.	B Gr
	De eilanden van *Salomon* en streken beoosten dezelve.		
264.	*Mitchell's* groep eilanden	9°. 6′	1
265.	*Plasquet's* eiland	9.18	1
266.	het eiland *Independance*	10.25	1
267.	een eiland	10.45	1
268.	*De Peyster's* eiland	8. 5	1

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS*.

kt door Kapitein COFFIN, van het Schip *Ganges*. Niet op de kaarten.

p de kaarten.
de kaarten op 1° 10′ Z. en 177° 12′ O. — Een rif is aan de Noordpunt, 3 minuutmijlen afstands.
p de kaarten.

p de kaarten.
schen de eilanden *Amagura* en *Mayorga*. Niet op de kaarten.

kt door Kapitein COFFIN. — Niet op de kaarten.

e drie eilanden zijn op de kaarten, doch met andere namen.

Ooster lengte.

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS*.

hijnlijk een eiland van *Mitchell's* groep.
p de kaarten.
p de kaarten.

PLAATSEN.	Zuider breedte.	B… Gr…
269. *Tracy's* eiland	7°.30′	17
270. het Nederlandsche eiland . . .	7.10	17
271. *Kingsmill's* groep van eilanden . .	1.10	17
Benoorden de eilanden van *Salomo*.		
272. het eiland van *Morris*	1.30	16
273. het eiland van *Moore*	0.30	16
274. een rif	1.40	15
275. een eiland	2.30	15
276. groep van riffen en banken . . .	. . .	.
277. groep eilanden	2.15	15
Beoosten en bezuiden de *Nieuwe Hebriden*.		
278. *Hunter's* eilanden	15.31	17
279. een eiland	15.30	17
280. een rif	23.48	16
Bewesten en bezuiden de *Nieuwe Hebriden*.		
281. een rif	21.15	160
282. idem	26. 6	160
283. een eiland	31.19	160
284. idem	31. 0	155
285. het eiland *Oceaan*	41. 0	170
Bewesten de *Salomons* eilanden.		
286. de bank van *Lydne*	3.20	146
287. een rif	6.30	144

AANMERKINGEN VAN *REYNOLDS.*

kaarten.
kaarten.
:hoon en bewoond. Er is een bestendige Westelijke stroom bij deze groep.

en wel bewoond.

tot 2° 15′ Z. en 153° 15′ tot 152° 5′ O. rigting N. N. O. en Z. Z. W.
or Kapitein JOHN GARDNER.

or Kapitein R. MACY.
ne andere opgaaf 160° 14′. O.

Aanmerkingen op deze plaatsbepalingen, en op de door den Heer REYNOLDS *medegedeelde berigten en beschouwingen.*

De Heer REYNOLDS heeft achter deze tafel, nog de berigten en waarnemingen van sommige kapiteins der walvischvangers gevoegd, en daarover zijne gedachten medegedeeld; — doch ook dit, even zoo als bij de tafel, zonder behoorlijke orde en zamenhang. Gelijk ik dus de positien, in deze berigten voorkomende, in de tafel zelve heb opgenomen, zal ik dus ook in deze aanmerkingen de berigten en oordeelvellingen van den Heer REYNOLDS, welke mij eenigzins meldenswaardig voorkomen, opnemen, en dezelve daar plaatsen, waar zij mij toeschijnen te behooren.

Als een hoogst gewigtig hulpmiddel tot de nadere kennis van die zeeën, waarover hier gehandeld wordt, vooral wanneer men niet voorzien is van de nieuwste kaarten en reisbeschrijvingen, dient de *Atlas van de Stille Zee en de twee daartoe behoorende Recueils*, welke door den Contra-Admiraal en Directeur van het Corps der Cadetten der Russische Marine, den Heer KRUSENSTERN, vervaardigd zijn. De Recueils zijn uitgegeven onder den tijtel: *Recueil de memoires Hydrographiques, pour servir d'analyse et d'explication à l'Atlas de l'Ocean pacifique.*

Het eerste Recueil, bevat algemeene beschouwingen van den *Stillen Oceaan*, zoo als van de winden en stroomen aldaar, en vervolgens de beschrijving van deszelfs *zuidelijk gedeelte*; het tweede bepaalt zich tot de beschrijving van het *noordelijk gedeelte*. Het eerste is in 1824, het tweede, waarin men ook verbeteringen en bijvoegselen tot het eerste vindt, is in 1827 te *Petersburg* uitgegeven. Dit werk van eenen man, die eene waardige plaats onder de voornaamste en uitmuntendste Hydrographen van onzen tijd bekleedt, en zich reeds vroeger als bijzonder ervaren in de theoretische en practische zeevaartkunde had doen kennen, door eene hoogst belangrijke beschrijving van zijne reis rondom de aarde, waarvan ik meermalen in de vorige bijdragen melding gemaakt heb, is voorzeker het volledigste en naauwkeurigste werk, dat wij van dezen *Oceaan* hebben, en kan ook dus hier het best ter vergelijking dienen, zoo als ik ook daarvan tot dat einde bijzonder gebruik gemaakt heb.

In eenen brief van KRUSENSTERN, geplaatst in de *Annalen der Erd- Völker- und Statenkunde von* D^r^. HEINRICH BERGHAUS (Maart. 1834), schrijft KRUSENSTERN, dat op het eind van dat jaar 1834 eene nieuwe uitgaaf van dezen Atlas en een supplement-band tot deze twee Recueils zouden verschijnen. Ik heb deze uitgaaf en dien supple-

ment-band nog niet ontvangen, en dus daarvan hier geen gebruik kunnen maken.

Toen KRUSENSTERN het tweede Recueil vervaardigde, werd hem een gedeelte van de plaatsbepalingen, zoo als zij in de tafel van REYNOLDS voorkomen, door den Admiraal LÖWENÖRN medegedeeld. Hij heeft dezelve in het tweede Recueil, in de tafel van lengte en breedte bl. 19., opgenomen. Dezelve komen, met zeer weinige uitzonderingen volkomen overeen met de positien in de tafel van REYNOLDS. Deze zijn volgens onze tafel N°. 1, 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 22, 29, 34, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 46, 48, 49, 50, 52, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 66, 67, 70, 71, 74, 91, 93, 95, 97, 99, 115 tot 119, 121, 123, 125, 127, 130, 132, 135, 137 tot 140, 143 tot 147, 153, 159, 161, 166, 176, 180, 183, 187, 188, 198, 202, 205, 209, 214, 216, 264 tot 267, 270, 278, 279, 280, 282, 283.

Van deze waarnemingen der Amerikaansche walvischvangers berigt hij het volgende (Rec. II. bl. 4).

„De Admiraal LÖWENÖRN, heeft mij thans mede„gedeeld eene gedrukte lijst, getrokken uit het „Amerikaansch journaal, *Nantuccy Inquirer*, van „de nieuwste ontdekkingen in den *Zuid-Oceaan*, „met aanwijzing van de lengte en breedte van „elk eene. Deze lijst wordt voorafgegaan door „een berigt, waarvan dit de inhoud is:

„„De breedten en lengten van die eilanden

„ „ en klippen zijn voor het grootste gedeelte
„ „ getrokken uit schriftelijke berigten van ver-
„ „ schillende kapiteinen van walvischvangers,
„ „ zoodat zeer weinige daarvan op algemeen ge-
„ „ bruikte kaarten zullen gevonden worden. Wij
„ „ kunnen niet uitdrukkelijk verzekeren, dat alle
„ „ deze opgaven echt zijn, maar daar elke bepa-
„ „ ling op opneming en bijzondere waarnemin-
„ „ gen gegrond is, gelooven wij dezelve boven al
„ „ diegenen te moeten stellen, welke bestaan. De
„ „ verschillen, welke men op sommige plaatsen,
„ „ tusschen de opgaven ontmoet, zijn met de
„ „ grootste naauwkeurigheid opgenomen en aan-
„ „ geteekend."”

„ De toon, waarmede dit bevestigd wordt, boe-
„ zemt vertrouwen in, en wij vinden in de daad,
„ dat verscheidene der eilanden, waarvan ons de
„ positie bekend is, zeer naauwkeurig in deze lijst
„ zijn aangewezen, hetgene eenigzins waarborgt
„ de naauwkeurigheid van degenen, waarvan wij
„ geene andere berigten hebben. Maar men vindt,
„ dat de positie van verscheidene eilanden, klip-
„ pen en banken, uit oude kaarten getrokken
„ zijn, zoo als ik in het vervolg zal bewijzen, en
„ dus zou ik niet onvoorwaardelijk durven beves-
„ tigen, dat al die eilanden bestaan, welke zich
„ op deze lijst bevinden. Ik heb dus op mijne
„ kaart diegenen uitgelaten, waarvan mij het be-

„ staan twijfelachtig toescheen, doch ik heb ze „ zonder uitzondering in het volgende Tableau „ opgenomen, waar hunne namen zich door Italiaansche letters onderscheiden. De eilanden, „ welke geene namen hebben, zijn aldaar aangewezen door groote letteren van het alphabeth, „ en de klippen en banken met kleine letteren. „ Op mijne kaart heb ik daarenboven al die eilanden, welke ik uit dit Tableau genomen heb, „ door de letters D. A. c. a. d. (*découverte Américaine*) aangewezen" (*a*).

Hij zelf schijnt in de waarnemingen van de Amerikaansche walvischvangers weinig vertrouwen te stellen, en daarover geheel anders dan de Heer REYNOLDS te oordeelen. In eene aanmerking zegt hij: „ De Baron WRANGEL heeft gedurende zijne laatste reis, in de jaren 1825, 1826, „ 1827 zijnen koers zoodanig genomen, dat hij „ van eenige dezer eilanden het al of niet bestaan kon onderzoeken. Hij heeft niets gevonden, en er is ook geen twijfel, *dat men, met „ eenige uitzonderingen, banken van dikke mist „ voor eilanden gehouden heeft.*"

Deze laatste verklaring gaat, dunkt mij, wat te

(*a*) *Aanmerking.* De eilanden en ondiepten, welke KRUSENSTERN op zijne kaart van den Noordelijken Oceaan aldus heeft overgenomen, zijn N°. 1, 2, 9, 11, 13, 14, 18, 39, 41, 42, 46, 49, 52, 70, 93, 99, 115, 116, 117, 125, 137, 140.

verre. Men kan toch wel niet veronderstellen, dat een hydrograaf door de Amerikaansche Marine uitgezonden, om onderzoek te doen aangaande een zoo belangrijk onderwerp, en aan wien, gelijk hij zelf meldt, de walvischvaarders eene zoo groote bereidvaardigheid toonden in het mededeelen van berigten, journalen en aanteekeningen, tot dit onderzoek zoo weinig geschikt geweest zij, dat hij op goed geloof, zonder onderzoek, het bestaan en de positie van zoo vele eilanden en ondiepten heeft aangenomen, terwijl dezelve op onkunde en onjuiste waarnemingen steunden. De betuigingen, welke ons REYNOLDS van de goede trouw, kunde, bekwaamheid en zorgvuldigheid dezer walvischvangers geeft, zouden dan veelal voor onwaar moeten gehouden worden. — Men vindt toch ook zelfs in de berigten van KRUSENSTERN, dat vermaarde kundige zeevaarders, zoo als KOTZEBUE, eenige van de hier medegedeelde, door deze walvischvaarders gedane, waarnemingen, belangrijk genoeg beschouwd hebben, om dezelve bekend te maken.

Wanneer overigens de Heer KRUSENSTERN zegt, dat hij in dit Recueil zal bewijzen, dat de positie van verscheidene eilanden, klippen en banken, uit oude kaarten getrokken zijn, zou men kunnen twijfelen, of de daarvoor gegevene bewijzen wel altijd voldoende zijn. Maar dit zou ik durven

verzekeren, en de waarheid daarvan zal, denk ik, uit de volgende aanmerkingen blijken, dat de Heer REYNOLDS hier meerdere positien, als afkomstig van de waarnemingen van walvischvangers heeft opgegeven, welke zulks niet zijn; maar veeleer het resultaat zijn van waarnemingen, door andere zeevaarders in de laatste jaren, althans in de laatste vijftig jaren gedaan, en dat men dus hier gedeeltelijk pronkt met het werk van eenen anderen, hetzij dat zulks geschiedt door de walvischvangers, die den Heer REYNOLDS misleid hebben, of dat Z. Ed. hier een middel gebruikt heeft, tot vermeerdering van de eer en den roem zijner landslieden, der walvischvangers, hetwelk niet allezins met de waarheidsliefde overeenstemt. — Zeker men kan hier ook een derde geval stellen, dat namelijk die zeevaarders, zoo als KOTZEBUE, zich de waarnemingen der Amerikaansche walvischvangers hebben toegeëigend; doch dit is in sommige gevallen hoogst onwaarschijnlijk, en in de overige gevallen geheel onmogelijk.

Ik kan niet oordeelen over de kunde en bekwaamheid van den Heer REYNOLDS, van wien ik niets anders gelezen heb dan dit rapport — maar dit durf ik verzekeren, dat men in dit rapport een naauwkeurig onderzoek van de juistheid der waarneming en vergelijking met andere

waarnemingen te vergeefs zoekt. Het afpassen van de lengte en breedte op kaarten, die men bezit (en welke niet eens hier bij name worden aangewezen) — dit is toch voorzeker hiertoe niet toereikende. Meer of min geldt ook van dit rapport de klagt van den Heer KRUSENSTERN, over de berigten van deze ontdekkingen, in de Amerikaansche journalen voorkomende.

„De Amerikaansche journalen," (zegt hij Rec. II. bl. 428) „hebben ons in deze laatste tijden „berigten gegeven, van een oneindig getal van „zoodanige ontdekkingen; maar bij nader onder„zoek kan men zich niet onthouden van te be„treuren, dat de redacteurs van die journalen, „niet meer naauwkeurigheid en kritiek in de „keus van deze mededeelingen hebben besteed, „en dat zij zich niet daartoe bepaald hebben, „om onder die ontdekkingen slechts diegene te „plaatsen, waarvan het bestaan meer of min be„waarheid wordt, door eene omstandige beschrij„ving van de grootte, vorm en andere onderschei„dene hoedanigheden van dat eiland, waarover „gehandeld wordt, zoo als ook door de aanwij„zing der middelen, die men gebruikt heeft, om „de geographische ligging te bepalen. Dan eerst „kunnen zoodanige berigten nuttig worden, ter„wijl zij daarentegen, deze details missende, tot „niets anders dienen, dan om den zeevaarder

„ in de war te brengen, uit hoofde van de on-„ mogelijkheid, waarin hij zich bevindt, om in „ dezen chaos het ware van het valsche te on-„ derscheiden."

In de *Correspondance Astronomique, Geographique, Hydrographique et Statistique du Baron von* ZACH, uitgegeven te *Genua*, vindt men Vol. XIV. 1826, bladz. 257, eene opgave van 48 positien van eilanden, klippen en ondiepten, ontdekt door walvischvangers van *Nantucket*, doch welke veelal van diegenen verschillen, welke ons door REYNOLDS in de tafel zijn medegedeeld. De Kap[t]. KELLY van het schip *l'Aigle*, had deze lijst gegeven aan den Commodore HULL, chef van de Amerikaansche station in den *Stillen Oceaan*, die dezelve aan den Contre-Admiraal ROSENELL had medegedeeld. Ik zal de positien in deze lijst, welke van die der tafel verschillen, in de volgende aanmerkingen aanhalen.

De lijst van positien, welke mijn hooggeschatte vriend, de Heer Kap[t].Luit. BOELEN, ontvangen had, schijnt in het algemeen overeenkomstig geweest te zijn met positien in de tafel voorkomende, gelijk ik gezien heb uit de kaarten van ARROWSMITH, waarop Z. Ed. die plaatsen had aangeteekend.

Na deze algemeene aanmerkingen, zullen wij de, in de tafel van REYNOLDS voorkomende, bepalingen thans nader beschouwen.

I. *Over de plaatsen op Noorderbreedte en Westerlengte voorkomende.*

N°. 2. *Clippertons-klip* 10° 28′ N., 109° 19′ W. (*a*).

Men vindt deze klip, of liever dit eiland, op deze breedte en lengte niet alleen in de kaart van KRUSENSTERN 1827, maar ook in die van ARROWSMITH 1822, en van PURDY 1824, geplaatst. Ook geeft ESPINOSA aan hetzelve nagenoeg dezelfde plaats, namelijk 10° 26′ N. 109° 17′ W. in zijne *Memorias* II. bl. 156, en heeft het zoodanig ook gebragt in zijne kaart: *Carta general para las Navegaciones a la India Oriental*, Londres 1812.

Ik zie dus niet, waartoe het hier geplaatst is, tenzij dat het is, omdat men aan het bestaan van dit eiland twijfelde, en het dus door de walvischvangers wederom gevonden is.

Een zeevaarder, namens CLIPPERTON of CLIPORTON, had in 1705 eene reis met DAMPIER ondernomen, en scheidde zich van hem op de kust van *Zuid-Amerika*, om naar *Indië* te gaan.

(*a*) Er komt in de tafel voor: *een eiland op* 28° 5′ *N.*, 95° 12′ *W.*, doch dit kan niet zijn. Hier is voorzeker eene schrijf- of drukfout. Misschien is de lengte 195° 12′ W., of 164° 48″ O., zoodat alsdan dit eiland tusschen de eilanden *Dexter* en *Calunus* zou liggen.

Op dezen togt ontdekte hij dit eiland. KRUSENSTERN zegt (*Rec.* II. pag. 58.), dat niemand dit eiland naderhand wederom gezien heeft. Indien dit zoo is, dan is deze lengtebepaling in eenen tijd geschied, waar men dezelve, enkele gevallen uitgezonderd, slechts bij gissing kon vinden. Evenwel stemt zij volmaakt overeen met die der walvischvangers!

N°. 3.	Het eiland *St. Berta*	18° 0′ N.	110° 0′ W.
4.	Het eiland *New Blada*	18° 12′	114° 3′
5.	Het eiland van *Clarion*	18° 23′	114° 45′
6.	Een eiland . . .	19° 22′	115° 15′
7.	Het eiland van *Cloud*	19° 46′	115° 0′

Wij zullen deze eilanden en positien, waaromtrent nog veel twijfel bestaat, te gelijk met elkander beschouwen.

Er ligt eene groep van eilanden westwaards tegenover de kust van het voormalige Spaansche wingewest *Guadalaxara*, welke groep door den Engelschen Zeekapitein COLNET, die in 1793 derzelver positien meer naauwkeurig bepaalde, den naam ontving van *Revilla-Gigedo*, naar den naam van den toenmaligen Vice-Koning van *Nieuw-Spanje.* Men rekent daartoe vier eilanden.

Eene expeditie, uitgezonden door CORTES, onder het geleide van DIEGO HURTADO en HERNANDO DE GRYALVA, ontdekte den 20sten December 1533

een eiland van deze groep, hetwelk den naam van *San Tomas* ontving, naar den naam van den dag der ontdekking. In het jaar 1542 werd dit zelfde eiland ook gezien door RUY LOPEZ DE VILLABOS, die tevens ook *de drie overige eilanden* waarnam, alsmede zuidwaards van deze eilanden eene bank van 7 vaam, welke onder anderen in de kaart van ESPINOSA voorkomt. Hij noemde het eene eiland *Nublada*, dat is: *met nevel bedekt*, en een ander *Rocea Partida*. Ook werden deze eilanden, althans een paar van dezelve, gezien door den Hollandschen Admiraal GEORG SPILBERGEN, in 1615. In nieuwere tijden werd de positie van dezelve naauwkeuriger bepaald door *Don* JOSEPH CAMACHO, in 1779, op deszelfs reis van *San Blas* naar *Californien*, vervolgens van twee derzelven door den Kapitein der Spaansche Marine Don ALONSO DE TORRES, 1792, doch bijzonder door den gemelden Engelschen Zeekapitein COLNET, in 1793. ESPINOSA heeft in *Memorias* II. bl. 77 en 157 over de positien dezer eilanden gehandeld. Derzelver namen hebben veranderingen ondergaan, waardoor eene verwarring ontstaan is: ESPINOSA zegt: „wij geven thans aan het eiland „*San Tomas* den naam van *Socorro*, en aan het ei- „land *Nublada* den naam *San Benedicto*." Intusschen heeft hij zelf nog op de kaart den naam van *La Anublada* gehouden. COLNET, daarentegen,

noemde dit eiland *Santa Berta* (*a*). ESPINOSA hield de bepalingen van COLNET, welke van die der Spaansche zeeofficieren verschilden, voor de meest naauwkeurigen, en leide daaruit af de volgende positien:

Socorro eiland of *San Tomas*, de hooge piek . .	18° 48′ N. en	110° 10′ W.
Santa Berta, of *Nublada*, of *San Benedicto* .	19° 15′ 40″,	109° 54′
Rocca Partida, het midd.	19° 4′	111° 6′
Santa Rosa, het midden	18° 37′	114° 4′

Hij nam hierbij de bepaling der lengte van *Socorro* door COLNET, welke uit maansafstanden was opgemaakt, ten grondslag, en bepaalde de lengte der overigen door de waargenomene verschillen.

Het eiland *Santa Rosa* is nader in 1815 onderzocht door den Luitenant PONAFIDIN, van de Russische Marine, kommanderende de *Söworoff*. Hij vond, dat hetzelve ligt op 18° 29′ N. en 115° 6′ W., en 18 minuutmijlen in omtrek heeft; het is onbewoond. Hier is dus een verschil van 8′ breedte en 1° 2′ lengte met de bepaling van ESPINOSA.

(*a*) Over de verandering van deze namen en over de waarnemingen van deze eilanden kan men nader zien een opstel van Dr. MEINICKE, *Bijdrage tot de Hydrographie van den Stillen Oceaan*, geplaatst in de gemelde Annalen van BERGHAUS, April 1834, bl. 4 en volg.

San Benedicto bevat 16 minuutmijlen in de rigting N.N.O en Z.Z.W., en 22 minuutmijlen in de rigting van W.N.W. en O.Z.O. *Rocca Partida* is eene klip.

ESPINOSA heeft aan die vier eilanden in zijne kaart nagenoeg de gemelde plaatsing gegeven, doch zonderling; voor *Rocca Partida* leest men den naam *Anublada*, en voor *Santa Rosa* den naam van *Rocca Partida*. KRUSENSTERN besluit hieruit, dat ESPINOSA hierin VILLALOBOS gevolgd heeft, die den afstand tusschen de twee eilanden *Socorro* en *Rocca Partida* stelde 240′, en dat hij voorts aan het bestaan van het eiland *Santa Rosa* niet geloofde. Maar dit zou in meerdere opzigten geheel strijdig zijn met hetgene ESPINOSA in zijne *Memorias* ontwikkeld heeft. De eenvoudige verklaring is, dunkt mij, blijkbaar deze, dat bij de vervaardiging der kaart eene verwarring in de namen plaats gehad heeft, hetgene toch hier, waar deze namen door verschillende waarnemers veranderd waren, ligtelijk kon plaats hebben.

Op de kaart van ARROWSMITH ligt *St. Berta* op 19° 13′ N. en 110° W.; *Socorro* (*Oostpunt*) op 18° 48′ N., 110° 32′ W., *Rocca Partida* op 19° 5′ N., 111° 15′ W. Ook is aldaar de weg van COLNET in 1793 langs deze eilanden aangewezen.

Men vergelijke hiermede de positien van N°. 3, 4, 5, 6, 7; want indien deze opgaven in de tafel

juist zijn, moeten toch de daardoor aangeduide plaatsen in de streken van deze groep liggen, al zijn dan ook de namen veranderd. Het is intusschen voornamelijk *de breedte*, welke bij eene vergelijking, zoo hier als elders, in aanmerking komt, omdat deze veel gemakkelijker dan de lengte met juistheid kan bepaald worden. Bij de lengte vindt men, vooral wat vroegere waarnemingen aangaat, groote fouten en verschillen, hetwelk intusschen niet plaats heeft bij de breedte, indien de waarnemers eenigzins bekwaam zijn. — Wij mogen dan toch wel vaststellen, dat in de breedten, door COLNET en de Spaansche officieren alhier bepaald, geene fouten voorkomen, die, bij voorbeeld, boven de 20 minuten zouden gaan. Dewijl intusschen zoodanig de verschillen in breedte zijn, moeten wij besluiten, dat de bij N°. 3, 4, 5, 6, 7 voorkomende positien niet die der eilanden *Berta*, *Socorro* en *Rocca Partida* zijn, *en dat bijgevolg de walvischvangers hier óf nieuwe eilanden ontdekt hebben, óf dat hunne waarnemingen en besluiten zeer onnaauwkeurig geweest zijn.* Het eerste is intusschen niet waarschijnlijk, daar die eilanden dan toch in de nabijheid dezer vier eilanden zouden zijn, en dus door COLNET, CAMACHO en anderen gevonden waren; en daarenboven deze streken door niet weinige schepen, die in alle rigting hier kruissen, wordt bevaren; ter-

wijl voor het tweede pleit, *de verschillende, zoo zeer uit elkander loopende, bepalingen voor het eiland van Cloud*, waarover REYNOLDS zelf zeer klaagt. Misschien bestaat dit eiland niet eens. KRUSENSTERN houdt ook het bestaan van hetzelve niet voor waarschijnlijk, evenwel heeft hij het in zijne kaart van het noordelijk gedeelte van den *Stillen Oceaan* geplaatst, en wel zonder bijvoeging van D. A., op 19° 50′ N. en 115° 55′ W.

Wat aangaat het eiland *St. Rosa*, het is zeer wel mogelijk, dat hetgene hier *Clarion* (N°. 5.) genoemd wordt, dit eiland is, want deszelfs hier opgegevene positie verschilt van die van *St. Rosa*, volgens de waarneming van PONAFIDIN, slechts 6′ in breedte en 21′ in lengte. Indien het dus waar is, hetgene REYNOLDS stelt, dat de positie van *Clarion* slechts eene andere opgave is voor het eiland *van Cloud*, dan zou hieruit de waarschijnlijkheid volgen, dat de eilanden *van Cloud* en *St. Rosa* een en hetzelfde eiland zijn.

In de bovengemelde lijst, voorkomende in de *Correspondance* van VON ZACH, is het eiland *van Cloud* geplaatst op 18° 18′ N. en 115° W. Dit verschilt slechts 11′ in breedte en 6′ in lengte van de positie van *Santa Rosa*, volgens PONAFIDIN.

REYNOLDS schijnt geheel onbekend geweest te zijn, ten opzigte van deze en andere berigten aangaande het eiland *Santa Rosa*. Hij zegt daarvan het

wordt) hetzelfde als N°. 11. KRUSENSTERN heeft in het tweede Recueil het eiland N°. 11. opgeteekend, als *waargenomen door de walvischvangers* en het ook op de kaart gebragt, doch zonder de woorden D. A.

Op de lijst van VON ZACH, vindt men nog voor deze streek: *twee kleine klippen* op 36° 49′ N. en 122° 34′ W. Deze zijn dus zeer nabij de kust van *New Albion*. Ook vindt men daar de positie voor het eiland *Swift* 32° 46′ N. en 123° 40′ O., zoodat het op *ooster* lengte geplaatst is nabij de kust van *China*. Dit zal wel een drukfout wezen.

N°. 13. *Henderson's eiland* 24° 6′ N. 128° 30′ W.

Hier heeft voorzeker eene groote vergissing plaats gehad, dewijl REYNOLDS dit eiland in de rubriek van de, *benoorden den Aequator liggende*, eilanden gebragt heeft; terwijl de breedte, *ook volgens zijne eigene opgaaf, zuidelijk is*. Immers plaatst hij bij N°.180 *Anderson's* eiland op 24° 21′ Z. en 128° 30′ W. Dat dit *Anderson's eiland* hetzelfde is als dat van *Henderson*, blijkt, omdat hij *Henderson's* eiland, op eene andere plaats, stelt op *zuider breedte*, en wel 110 minuutmijlen van *Pitcairn* eiland en 7 minuutmijlen bezuiden hetzolve. Volgens de waarnemingen van den Engelschen Kapitein STAINES, ligt dit eiland *Pitcairn* op 25° 4′ Z. en 130° 25′ W., en dus moet toch

ook *Henderson's* eiland op *zuidelijke* breedte liggen. Daarenboven is in de lijst van VON ZACH gesteld: *het eiland van Henderson* op 24° 18′ Z. en 128° 12′ W., dus ook op *zuidelijke* breedte. Wij moeten dus stellen, dat, volgens de waarnemingen der walvischvangers, dit eiland op *zuiderbreedte* ligt. Zeker is het vreemd, om in dezelfde lijst aan hetzelfde eiland op de eene plaats *noorder-* en op de andere plaats *zuider breedte* te geven.

KRUSENSTERN heeft evenwel op de kaart van het noordelijk gedeelte van den *Stillen Oceaan* dit eiland op noorderbreedte, en wel op 23° 52′ N. en 128° 30′ W., bijna overeenkomstig met de opgave van REYNOLDS, gesteld, met bijvoeging der letters D. A. [illegible]

No. 14. *Het eiland Copper* 26° 6′ N. 131° 54′ W.
— . 15. *Cooper* 25° 4′. 131° 26′.
Volgens eene andere opgaaf 25° 22′. 131° 26.

Hier is verwarring. REYNOLDS zegt: „*op de kaarten is Copper op ooster lengte*," en hij zelf stelt N°. 160, *het eiland Cooper* op 21° 48′ N. en 131° 48′ O., en in de lijst van VON ZACH komt voor: *l'isle de Cuivre* (dus *Copper*) 26° N. 131° 48′ O. KRUSENSTERN heeft beide op de kaart geplaatst met de letters D. A.; het eene op 20° 6′ N. en

en 132° 12′ W., het andere op 24° 59′ N. en 131° 42′, en dus niet geheel overeenstemmende met de tafel, en zijne eigene opgaaf in het tweede *Recueil*.

N°. 18. *Een eiland* 16° 0′ N. 133° W.

De groep eilanden N°. 17, waarvan REYNOLDS spreekt, bevat dus de eilanden N°. 18, 19, 21, 22 en de Koraalbank N°. 20. KRUSENSTERN heeft in zijne opgave een midden genomen, en stelt: *Groupe d'isles vues par un navigateur Americain* 16° 30′ N. en 134° 30′ W. Hij laat de groep uit vijf eilanden bestaan.

N°. 21. *Een eiland* 15° 30′ N. 136° 0′ W.

REYNOLDS voegt er bij: „Benedenwinds van „hetzelve liggende, kon de Kapitein BUNKER, „daar het hard woei, het eiland niet bereiken, „om eenige waarnemingen te doen."

N°. 25. *Madison eiland* 5° 30′ N. 139° 20′ W.

Vermits REYNOLDS stelt, dat het nabij het eiland *Fanning* is, volgt hieruit, dat de hier opgegevene positie verkeerd is. Welligt moet men voor 139° 20′ W. lezen 159° 20′ W.

N°. 27. *Een eiland* 20° 0′ N. 151° 30′ W.

De Heer Kapitein Luitenant BOELEN is, volgens zijn bestek, des nachts van 28 Januarij 1828 op 38 minuutmijlen afstands van deze positie geweest.

N°. 28. *Een eiland* 21° 55′ N. 155° 10′ W.

Men mag te regt in twijfel trekken het bestaan van een eiland op deze plaats, hetgeen in geene kaarten gevonden wordt, en eerst door den Kapitein der walvischvangers, GEORG WASHINGTON GARDNER, zou ontdekt zijn, wanneer men in aanmerking neemt deszelfs nabijheid bij de *Sandwich eilanden Mowee* en *Morotoy*, en dat de schepen, welke van de westkust van *Amerika*, naar de hoofdhaven der *Sandwich eilanden*, de haven van *Honoruru*, zeilen, hunnen koers gewoonlijk benoorden die eilanden nemen, en dus ook in de nabijheid van *Woahoo* komen. Volgens de waarnemingen van VANCOUVER ligt de noordpunt van *Woahoo* op 21° 43′ N. en 158° W., en het eiland *Morotoy* op 21° 9′ N. en 156° 44′ W., aan welks oosteind KOTZEBUE een eiland vond op 21° 13′ 30″ N. en 156° 49′ W. Dus moeten die schepen, welke van de noordwestkust van *Amerika* naar de haven van *Honoruru* (welke volgens KOTZEBUE ligt op 21° 18′ N. en 157° 8′ W.) zeilen, en boven *Woahoo* en *Morotoy* gaan, noodzakelijk of op dit eiland aanzeilen, of hetzelve zeer nabij passeeren. Het is dus geheel onwaarschijnlijk, dat er een eiland van die positie bestaat, zoodat, indien er een onbekend eiland in deze streken ontdekt is, zulks op eene andere plaats moet liggen — of

GARDNER moet een van de reeds bekende eilanden voor onbekend gehouden, en deszelfs positie onnaauwkeurig bepaald hebben.

No. 29. *Een eiland* 18° 22′ N. 155° 15′ W.

REYNOLDS stelt deze positie twijfelachtig. Wij kunnen, dunkt mij, verder gaan, en het als bijna zeker stellen, dat het het eiland *Folger* No. 124 is, waarvan de positie volgens REYNOLDS is 18° 22′ N. en 155° 15′ O., zoodat dus of REYNOLDS of de walvischvangers ook hier oostelijke en westelijke lengte met elkander verward hebben, en aldus digt bij de *Sandwich*-eilanden gekomen zijn.

Op de speciaalkaart der *Sandwich*-eilanden, welke KRUSENSTERN, voornamelijk volgens die, welke zich bevindt in den Atlas tot de reis van *Vancouver* behoorende, vervaardigd heeft, ligt de zuidelijkste punt van *Owhyhee* op 18° 58′ N. en 155° 45′ W., waaruit dus volgt, dat de gemelde afstand van deze punt 40 minuutmijlen is. Het is dus onwaarschijnlijk, dat op dezen zoo geringen afstand van *Owhyhee* een nog onbekend eiland zou wezen. De Heer BOELEN was des middags van den 30sten Januarij 1828 nog nader bij deze positie, namelijk op 155° 45′ W. en 18° 36′ N., en dus bijna op den afstand van omtrent 30 minuutmijlen, zonder iets van dit eiland te zien.

N°. 31. *Fanning's eiland* 3° 49′ N. 158° 29′ W.

In 1814 ontdekte MATHER, Kapitein van een Amerikaansch schip, genoemd *America*, op eenen togt van de eilanden *Washington* naar *Canton*, eene groep van lage boschachtige eilanden, van omtrent 30 minuutmijlen in omtrek. Op de westkust vond hij eene goede haven. Deze eilanden lagen volgens zijne waarnemingen op 3° 48′ N. en 159° 15′ W. Hij noemde dezelve naar den naam van zijn schip: *America's eilanden*. De Kapitein KOTZEBUE ontving bij zijn verblijf op de *Sandwich eilanden* berigt van deze ontdekking door een Amerikaansch schip, hetwelk zich toen aldaar bevond. Men zie KRUSENSTERN, *Recueil* II. bl. 23, waar intusschen niet gemeld wordt, uit hoe veel eilanden deze groep bestaat. Indien dit berigt en de opgegevene positie van *Fanning* naauwkeurig zijn, dan behoort dit eiland tot deze groep, of ligt zeer nabij dezelve, zoo als ook deze groep op de kaart van KRUSENSTERN, waarvan er drie eilanden geteekend zijn, nabij dit eiland ligt.

Overigens zijn de opgaven der positie van dit eiland, wat de lengte aangaat, gelijk men ziet, verschillende. Het hoogste verschil is hier 30′. Het is ook de vraag, of de verschillende opgaven *hetzelfde punt* van het eiland bedoelen; en dit maakt een onderscheid, dewijl de om-

trek van het eiland ongeveer 40 minuutmijlen bedraagt.

Zonderbaar is het, dat REYNOLDS zegt: „*het* „*midden van het eiland ligt op* 3° 52′ N. *en* 158° 56′ W.," zonder er bij te voegen, welk punt bij de opgave bedoeld zij, dat is, welk punt van het eiland dan op 3° 49′ N. en 158° 59′ W. ligt. Daarenboven verschillen dan volgens REYNOLDS de positie van het midden van het eiland, en van ergens een punt van hetzelve, 3′ in breedte en 27′ in lengte, terwijl de omtrek van het geheele eiland slechts is 40′. Dit is eene tegenstrijdigheid.

Onder de onnaauwkeurigheden, welke men in het berigt van REYNOLDS vindt, behoort ook, dat hoogst zelden wordt aangewezen, welk punt van een eiland of bank het zij, waarvan de positie is opgegeven. — REYNOLDS zegt, dat op de kaarten *Fanning* gesteld is op 3° 48′ N. en 158° 40 W.; doch hij zegt niet op welke kaart? PURDY plaatst het op zijne kaart op 3° 40′ N. en 158° 10′ W.

In de lijst van VON ZACH komt voor het eiland *Fanning* op 3° 42′ N. en 159° 24′ W., hetwelk dus als eene *vierde verschillende opgaaf* is te beschouwen. De Heer NELL DE BREAUTÉ, die uit *la Chapelle* deze lijst aan VON ZACH mededeelt, voegt er bij: „ik geloof, dat het eiland *Fanning* niet „anders is dan het eiland *Noel*." Dit kan toch het

geval niet zijn, indien men op de waarnemingen eenigzins vertrouwen kan, *uit hoofde van het groot verschil in breedte.* Dit eiland *Noel*, anders genoemd *Christma's eiland*, werd door COOK ontdekt op deszelfs derde reis. Het heeft meer dan 45 minuutmijlen in omtrek, en een *meir* in het midden, en is van alle zijden met koraalklippen omringd. Op de westkust van hetzelve is eene bank van omtrent eene minuutmijl lengte, waar men eene ankerplaats vindt van 18 tot 30 vademen, met zandgrond. Het kleine eiland bij den ingang van het meir, op de westpunt van het eiland, waar COOK eene zonsverduistering den 30sten December 1777 waarnam, werd bepaald op 1° 59′ N. en 157° 30′ W. Deze positie verschilt van die van *Fanning* meer dan 1½° in breedte, en meer dan 1° in lengte. Daarenboven is ook de beschrijving, welke REYNOLDS van *Fanning* geeft, niet geheel overeenkomende met die van het eiland *Noel*. Hij zegt daarvan het volgende:

„Dit eiland is laag, slechts 5 voeten omtrent „boven het water; het heeft coca'sboomen van „60 tot 70 voeten hoogte. Het is bewoond ge„weest, gelijk blijkt uit eene steenen hut, van „omtrent 12 voeten in het vierkant, waarin „menschen-beenderen zijn, gehouwen steenen, „en zwarte tanden met gaten, in dezelve geboord. „Eenige deelen van het land zijn wel bebouwd,

„ gelijk blijkt uit de overgebleven tuinen, steenen „ muren enz. Het eiland heeft omtrent 40 minuut-„ mijlen in omtrek; de mond van de haven is aan „ de zuidzijde 30 roeden wijd; de loodingen gaan „ daarin van 3 tot 7 vademen. Aan den oostkant „ is eene goede haven, met een rif aan het zui-„ der-einde van de haven, aan stuurboordzijde bij „ den ingang, waarop de *Lion* gestrand is. De „ stroom zet in en uit de haven met eene vaart „ van 6 tot 7 knoopen. Rondom het geheele land „ vindt men diep water tot digt aan land."

In de berigten voegt REINOLDS er nog bij: „De „ kapiteins, die dit eiland bezocht hebben, zeg-„ gen, dat het eene goede haven aanbiedt, van „ vier of vijf vadem water, en dat het goed brand-„ hout oplevert, benevens drinkwater, welke „ beide gemakkelijk aldaar te verkrijgen zijn. — „ In de baai en rondom het eiland vindt men „ smakelijke visch, en peppergrass, dat goed is „ tegen de scheurbuik."

Het is dus van belang, dat de positie van dit eiland, hetwelk aan de zeevaart, in eene streek, die veel bezocht wordt, groot voordeel aanbiedt, naauwkeurig bepaald worde.

N°. 32. *Washingtons eiland* 4° 30′ N. 126° W.

De hier opgegevene lengte is blijkbaar eene druk- of schrijffout, hoewel zij ook zoodanig

voorkomt op de lijst door KRUSENSTERN ontvangen. Welke de bedoelde lengte zij, is gemakkelijk te vinden, dewijl REYNOLDS zegt, *dat dit eiland* 90 *minuutmijlen van* Fanning *ligt*. Nu stelt hij het midden van *Fanning* op 3° 52′ N. en 158° 56′ W., dus is het verschil in breedte 38′, waaruit, en uit den afstand van 90′ volgt, dat het verschil in lengte 82′ is, en gevolgelijk de lengte van *Washingtons* eiland is 160° 18′, en de rigting der twee eilanden O. N. O. ¼ N. en W. Z. W. ¼ Z.

In de lijst van VON ZACH is *Washington's* eiland op 4° 33′ N. en 159° 45′ W., en daar in dezelfde lijst *Fanning's* eiland is op 3° 42′ N. en 159° 24 W., is dus het verschil van breedte 51′ en van lengte 21′, en de afstand slechts 56′. Hier heerscht dus een groot verschil in de positie, welke derhalve eene nadere naauwkeurige bepaling eischt.

N°. 33. *Het eiland Palmyra* 5° 58′ N. 162° 30′ W.
— 34. *Een rif* 30 *minuutmijlen benoorden Palmyra.*

Op de kaart van ARROWSMITH en van PURDY is de positie van *Palmyra* 5° 50′ N. en 162° 21′ W., met bijvoeging: *ontdekt in* 1802. KRUSENSTERN plaatst hetzelve ook op 5° 58′ N. en 162° 30′ W. ESPINOSA in de kaart van den *Stillen Oceáan* op 6° N. en 162° 17′ W.

KRUSENSTERN (*Rec.* II. p. 50.) deelt van dit eiland het volgende mede uit HUNTER's *Historical*

Journal. „ *Palmyra* is een klein eiland, gelegen „ op 5° 50′ N. en 162° 37′ W., ontdekt den 7den „ November 1802, door een Amerikaansch schip, „ *Palmyra*, op deszelfs togt van het eiland *Juan* „ *Fernandez* naar *Manilla.* Volgens de beschrijving „ van SAWLE, Kapitein van dit schip, is dit ei- „ land *vlak*, hebbende in het midden een meir, „ waarvan de lengte 7 en de breedte 2 minuut- „ mijlen is, en waarin men eene regelmatige eb „ en vloed opmerkte. In de rigting van het oosten „ naar het westen, heeft dit eiland eene lengte „ van 14 minuutmijlen; de breedte is omstreeks „ de helft. Het schip *Palmyra* ging ten anker op „ de N. W. kust van het eiland op 20 vademen, „ op eenen zand- en koraalgrond, op ¾ minuut- „ mijlen afstand van het land."

Van het rif N°. 34 wordt hier niet gesproken. Ook is dit rif op de kaart van KRUSENSTERN niet aangeteekend.

N°. 38. *Een eiland* 16° 30′ en 163° 54′ W.

Op de lijst van VON ZACH is dit eiland geplaatst op 16° 30′ N. en 163° 30″ W.

Op dezelfde lijst is eene klip geplaatst op 11° 6′N. en 154° 30′ W., welke bij REYNOLDS geheel niet voorkomt. Deze klip behoort waarschijnlijk tot de klippen van *Manuel Roddrigues*, voorkomende in de kaart van ANSON. Ook op de kaart van

ARROWSMITH vindt men dezelve, en hun midden is aldaar geplaatst op 11° 2′ N. en 153° 54′ W.

N°. 41.	*Gardner's eiland*	25° 3′ N.,	167° 40′ W.
— 42.	*Eene klip* . .	24° 14′,	168° 35′
— 43.	*Pollard's eiland*	24° 48′,	168° 0′
— 44.	*Maro's rif* . .	25° 24′,	170° 12′
— 45.	*Allen's breakers*	25° 30′,	170° 30′

Een *Amerikaansch Dagblad* (zie KRUSENSTERN, *Rec.* II. bl. 44.) geeft het volgende berigt:

„ALLEN, Kapitein van den Amerikaanschen „walvischvanger *Maro*, ontdekte op den 2den Junij „1820 een klein eiland op 25° 3′ N. en 167° 40′ W. „van omtrent eene minuutmijl in omtrek en „150 toisen hoogte. Aan de Z. W. punt van het „eiland vond men twee groote klippen, van het „eiland naar het noordwesten uitgaande. Aan „dit eiland gaf men den naam van *Gardner*. Ook „ontdekte men op hetzelfde schip een rif, het-„welk men naar den naam van het schip *Maro's* „*rif* noemde, zijnde gelegen op 25° 24′ N. en „170° 12′ W."

Dit rif van *Maro* is dan hoogst waarschijnlijk hetzelfde als N°. 45, dat *Allen's breakers* genoemd wordt, naar den naam van den Kapitein van het schip. Men ziet ook, dat er drie verschillende opgaven zijn van dit rif, waarbij nog komt eene vierde in de lijst van VON ZACH, namelijk 26° 6′ N.

en 170° 24′ W., welke in breedte van de drie anderen aanmerkelijk verschilt. In deze lijst vindt men nog: *Gardner's* eiland 25° N. en 167° 42′ W: *eiland en klip* 26° 4′ N. en 170° 54′ W., alsmede *klip van Gardner* 24° 9′ N. en 168° 9′ W., welke laatste waarschijnlijk N°. 42 is, daar de opgegevene positie niet veel daarvan verschilt. KRUSENSTERN geeft aan N°. 42 den naam van de klip *de twee broeders*.

N°. 46. *Eiland van Laysan* 25° 50′ N., 171° 51′ W.

De Kapitein LISIANSKOY (zie KRUSENSTERN, (*Rec.* II. bl. 44.) ontdekte in 1805 een eiland op 26° 3′ N. en 173° 42′ W., hetwelk naar zijnen naam genoemd werd. Op de kaart van PURDY ligt het op 26° N., 173° 45′ W.; op die van ESPINOSA op 26° 10′ N. en 173° 35′ W. Daar nu REYNOLDS nog eene andere opgaaf voor *Laysan* geeft, namelijk 26° 2′ N. en 173° 40′ W., welke positie blijkbaar die van LISIANSKOY is, zal dus wel *Laysan* en *Lisianskoy* een en hetzelfde eiland zijn. Waarschijnlijk is het woord *Laysan* eene verbastering van het laatste. KRUSENSTERN heeft evenwel beide op zijne kaart gebragt. Indien het intusschen wezenlijk twee verschillende eilanden zijn, dan heeft REYNOLDS verkeerdelijk de positie van 26° 2′ N. en 173° 40′ W. beschouwd als eene verschillende opgaaf voor *Laysan*, dewijl zij een ander eiland, namelijk *Lisianskoy*, aanwijst.

No. 47. *Een eiland* 25° 47′ N. en 172° W.

In de berigten meldt REYNOLDS, dat dit eiland door Kapitein BRIGGS ontdekt zij, doch zonder den naam van dit eiland te noemen. Daar de positie zoo weinig verschilt met die van *Laysan*, is het misschien slechts eene verschillende opgaaf der positie van dit eiland.

In de lijst van VON ZACH komt nog voor eene *klip*, gelegen op 25° 30′ N. en 174° 30′ W.

No. 48. *Bunker's eiland* 28° N., 173° 30′ W.

De Kapitein KOTZEBUE (zie KRUSENSTERN, *Rec.* II. bl. 43.) ontving het berigt, dat een Amerikaansch schip den 10den Januarij 1815 een eiland ontdekt had op 28° 20′ N. en 172° 30′ W. KRUSENSTERN gaf aan hetzelve den naam *Philadelphia*, en plaatste het met dien naam op zijne kaart. Welligt is dit *Bunker's eiland*.

No. 49. De klip *de Pearl en Hermes* 27° 46′ N., 176° W., of 176° 30′ W.

In de lijst van VON ZACH wordt deze klip genoemd *het rif van Clark*, en geplaatst op 27° 48′ N. en 176° 6′ W. KRUSENSTERN heeft ze, volgens de tafel, in de kaart geplaatst op 27° 46′ N. en 176° W.

No. 51. Eiland *Ocean* 28° 25′ N., 177° 42′ W.
— 52. Eiland *Cure* 28° 25′, 178° 42′.

KRUSENSTERN (*Rec.* II. bl. 42.) berigt, dat uit drie lengtebepalingen voor het eiland *Cure*, welke slechts 28′ van elkander verschillen, de gemiddelde is 178° 25′. Dus zijn waarschijnlijk *Ocean* en *Cure*, welke geheel dezelfde breedte hebben, hetzelfde eiland. KRUSENSTERN meldt, dat *Cure* een laag en zeer gevaarlijk eiland is.

In de lijst van VON ZACH is de positie van het eiland *Ocean* 28° 24′ N. en 177° 39 W.

No. 55. *Een eiland* 13° 6′ N., 168° 24′ W.
— 56. *Een eiland* 13° 19′, 168° 55′.
— 58. *Een eiland* 13° 5′, 168° 21′.

Deze drie positien schijnen wel van een en hetzelfde eiland te zijn. In de lijst van VON ZACH komt voor: *een eiland* 13° 9′ N, 168° 24′ W., zoodat dit dan eene vierde verschillende opgaaf is voor hetzelfde eiland.

No. 59. *Week's rif* 16° 49′ N., 169° 40′ W.

Hier is eene bijzondere rangschikking in de tafel van REYNOLDS. Er staat eerst:

Wake's Island 16° 49′ N., 169° 40′ W.
here wrong placed.

En drie regels verder:

Week's rif 16° 49′ N., 169° 40′ W.
See third line above.

Waartoe dit dient, zie ik niet. Ook vinden wij nog, op geheel andere breedte en lengte, N°. 126, 131. *een eiland en een rif, ontdekt door* R. WEEKS, en N°. 97. *Week's of Wilsons eiland*, waarachter gevoegd is: *Wake's Island.* Voor het overige heb ik in geene kaart dit rif of eiland van *Wake* of *Week* op *westerlengte* gevonden. Doch op de kaart van PURDY liggen, in de hier aangewezen positie, de *Johnstone's eilanden* ontdekt 1807, (hoewel het eiland, aan hetwelk in 1788 de Kapitein DOUGLAS den naam van *Johnstone* gaf, eene geheel andere positie heeft, namelijk 3° 3′ N. en 131° 4′ O. (KRUSENSTERN, *Rec.* II. bl. 45.).

REYNOLDS of de walvischvangers hebben deze positie welligt van anderen overgenomen. Dit wordt niet onwaarschijnlijk, wanneer men het volgende berigt leest, hetgene KRUSENSTERN, (*Recueil* II. bl. 17.) van de *Smiths*-eilanden mededeelt:

„De *Smith's* eilanden, gelegen op 16° 53′ 20″ N. „en 169° 32′ W., zijn den 14den December 1807 „door den Kapitein JOHNSTONE van de Engelsche „marine, die het fregat *de Cornwallis* komman- „deerde, ontdekt. Zij vormen eene groep van „kleine eilanden en klippen, met elkander door „koraalbanken vereenigd. De Kapitein JOHNSTONE „noemde het grootste van deze eilanden *Pelew*, „een ander ontving den naam van *Happy eiland*,

„ drie kleinere eilanden dan deze werden *de Ge-*
„ *broeders* en eene groep van klippen *Vingora rocks*
„ genoemd. De geheele groep ontving den naam
„ van *Smiths-eilanden*, naar den Heer SMITH, die
„ toen op het fregat *Cornwallis* als eerste Luitenant
„ diende (*a*). Naderhand werd het *zuideind* van
„ deze eilanden den 20sten October 1817 door den
„ Kapitein KOTZEBUE gezien, die de positie van
„ hetzelve bepaalde te zijn 16° 42′ 36″ N. en
„ 169° 40′ W. Hij noemde deze eilanden *Corn-*
„ *wallis eilanden*. Volgens de beschrijving, welke
„ hij daarvan geeft, is het eene groep van rots-
„ achtige eilanden, vereenigd door riffen, en
„ zoodanig van koraalbanken omringd, dat men
„ aan geene zijde tot dezelve kan naderen, —
„ hij zelf was daar in gevaar van te stranden."
Wanneer men in aanmerking neemt, dat de positie, door KOTZEBUE bepaald, die van de *zuidpunt* dezer eilanden is, en dat de lengte volmaakt overeenkomt en de breedte slechts eenige minuten verschilt van de opgave van REYNOLDS, dan wordt het althans eenigzins waarschijnlijk, *dat deze bepalingen van* KOTZEBUE, *door de walvischvangers, die hem ontmoetten, overgenomen zijn.*

(*a*) Dit is dezelfde, welke naderhand naauwkeurige en belangrijke waarnemingen in de *Middellandsche Zee* gedaan heeft, waarvan wij in de vorige bijdragen berigt gegeven hebben.

Reeds in 1786 schijnen deze eilanden ontdekt te zijn. Volgens een manuscript, te *Manilla*, medegedeeld aan KOTZEBUE, ontdekte DON JOSEPH CAMISARES, Pilote van de Spaansche marine, in 1786 een eiland, bijna op dezelfde lengte en breedte, als de *Smiths*-eilanden gelegen.

KRUSENSTERN heeft in zijne kaart de *Smiths*-eilanden geplaatst op 16° 45′ N. en 169° 32′ W. (het middenpunt). — PURDY geeft hun dezelfde positie in zijne kaart, doch noemt dezelve naar den Kapitein van de *Cornwallis*, *Johnstone's-eilanden*, met bijvoeging: 1807. — Ook op de kaart van ARROWSMITH hebben zij dezelfde positie, met bijvoeging: *gezien* 1807 *door het Engelsche fregat Cornwallis, van Owhyhee naar China.* Ook is daarbij eene bank aangeteekend, omtrent 18′ bezuiden die eilanden. Op de kaart van ESPINOSA zijn zij insgelijks opgeteekend, doch op 16° 54′ N. en 168° 35′ W., terwijl bezuiden dezelve eene klip ligt op 16° 40′ N. en 168° 38′ W. Waarvandaan deze afwijking zij, is mij niet bekend.

N°. 60. *Een eiland* 16° 30′ N., 169° 45′ W.

In 1815 werd op het Spaansche schip *Fernando*, gekommandeerd door DON FELIX DAYOT eene groep eilanden gezien, waarvan het meest noordelijke lag op 16° 37′ N. en 169° 40′ W. —

Tot deze behoort dan ook dit eiland; doch het kan zijn, dat beide behooren tot de vorige groep N°. 59. Misschien is het ook de *bank*, welke op de kaart van ARROWSMITH 18′ bezuiden de *Smiths*-eilanden ligt. De positie bij N°. 60 komt daarmede vrij wel overeen.

N°. 62. *Eene bank* 18° 22′ N., 170° 30′ W.

Indien er eene bank van die positie bestaat, dan is de Kapitein-Luitenant BOELEN dezelve den 15[den] Maart 1828, in den voormiddag, slechts op 18 minuutmijlen gepasseerd.

N°. 63. *Eene bank* 13° 38′ N., 170° 30′ W.

Op de lijst van VON ZACH komt voor: *eene bank op* 14° 30′ N en 170° 30′ W.

N°. 64. *Gaspar's eiland* 15° N., 176° 18′ W.

REYNOLDS zegt, dat het op de kaarten, *en ook volgens eene andere opgaaf,* op 176° 18′ O. lengte is. Ik heb dit op de kaarten van KRUSENSTERN, ESPINOSA, PURDY, ARROWSMITH en DURVILLE niet gevonden. Het eiland *Gaspar Rico* kan het niet zijn, want dit heeft eene andere plaatsing op de Spaansche kaarten.

N°. 65. *Een eiland* 21° N., 176° 30′ W.

REYNOLDS zegt: *nabij de klip van Krusenstern.*

Deze klip is ontdekt in 1805 door den Kapitein LISIANSKOY, bij eenen togt van de *Sandwich-eilanden* naar *China*, en ligt op 22° 15′ N. en 175° 37′ W., dus is de afstand nog al aanmerkelijk groot, indien de positie, door REYNOLDS opgegeven, juist is.

N°. 67. *Eiland Massachusett* 22° 28′ N., 177° 5′ W.

Dit is waarlijk een zeer raadselachtig eiland, dewijl hetzelve, volgens de opgaaf van andere walvischvangers, op 30° N. en 178° 30′ O. ligt, waar wij dus een verschil in breedte van 7° 32′ en in lengte van 4° 25′ ontmoeten. Merkwaardig is het, dat bij N°. 90 een eiland *Helicon* gesteld wordt op 22° 28′ N. en 177° 5′ O., *waar dus alles overeenkomt, indien men in plaats van oosterlengte, westerlengte stelt.* Ook is aldaar N°. 91 een eiland op 28° 30′ N. en 176° 50′ O., hetwelk overeenkomt met de positie van *Massachusett op de kaarten*, gelijk REYNOLDS zegt, namelijk 28° 30′ N. en 176° 40′ W., indien men dezelfde verandering maakt. REYNOLDS meent ook, dat N°. 91 welligt eene andere opgave is voor *Massachusett.* Wat dus hier waar en zeker zij, is moeijelijk te beslissen.

II. *Plaatsen op Noorder breedte en Ooster lengte.*

N°. 73.	*Een rif*	1° 0′ N.,	179° 24′ O. en 178° 24′ O.
— 74.	*idem*	1° 0′,	179° 34′.
— 75.	*idem*	1° 0′,	178° 20′
	Op de kaarten		179° 24′.

Dit is mogelijk hetzelfde rif. Het bijvoegsel had intusschen behoord tot N°. 73, *en niet tot* N°. 75.

N°. 77. *Een laag eiland* 10° 8′ N-, 170° 56′ W.

Deze positie zal toch wel door de walvischvangers of door REYNOLDS overgenomen zijn van de waarnemingen van KOTZEBUE, Kapitein van het schip *Rurick*. Deze ontdekte den 1sten Januarij 1817 een eiland, hetwelk hij, omdat het op nieuwjaar ontdekt was, het *nieuwjaarsdag-eiland*, (l'isle du nouvel an) noemde. Hij bepaalde deszelfs positie 10° 8′ 30″ N. en 176° 55′ 15″ W., dus *op de minuut na volkomen overeenstemmende met de hier opgegevene positie.* Hetzelfde komt voor in die positie op KRUSENSTERNS kaart van den Archipel der eilanden *Marshall*, met den naam *l'isle du nouvel an*, en op de kaart van ARROWSMITH met den naam *Mindy*, welken de inwoners daaraan gaven. KOTZEBUE meldt, dat dit eiland laag en boschrijk is, dat het 3 minuutmijlen in lengte heeft in de rigting van N.

en Z., en ¾ minuutmijlen in breedte, — hetwelk ook overeenstemt met hetgene door REYNOLDS er bijgevoegd wordt, dat het eiland laag is, en drie minuutmijlen in lengte heeft.

N°. 78. *Eene groep eilanden, het grootste Opteda,* 9° 28′ N. en 170° 16′ O.

Ook deze positie zal toch wel slechts overgenomen zijn.

Het hier gemelde eiland, hetwelk van de inboorlingen *Otdia* genoemd wordt, is het meest oostelijk gelegen eiland van eene groep, uit 65 eilanden bestaande, welke de Kapitein KOTZEBUE in 1817 en 1824 naauwkeurig heeft opgenomen. Zijn schip, *de Rurik,* ankerde in eene haven, *waarvan* hij *door* 300 *maansafstanden de lengte bepaalde, en daarvoor* vond 170° 16′ 50″ O., *en voor de breedte* 9° 28′ 10″. Dit is dus, *op de minuut na,* volkomen dezelfde positie, welke REYNOLDS hier opgeeft, *als door de walvischvangers gevonden te zijn,* die dan toch ook toevallig op dezelfde plaats hadden moeten zijn, als waarop KOTZEBUE zijne waarnemingen zoude doen, of gedaan had, *om volmaakt dezelfde positie te vinden.* KOTZEBUE noemde deze haven *Port Noel,* en de groep zelve, welke in de rigting O. en W. eene uitgestrektheid van 30 minuutmijlen heeft, en 16 minuutmijlen in breedte, ontving door hem

den naam van *Romanzow-eilanden*. — De Lagon of baai in het midden, welke 26 minuutmijlen in lengte en 12 tot 13 in breedte heeft, werd door hem in alle rigtingen onderzocht.

Eene tweede meer zuidelijke groep van eilanden, door de inwoners *Eregub* genoemd, is van de eerstgemelden of van de *Romanzow eilanden* door een kanaal van 5 minuutmijlen afgescheiden, is 24 minuutmijlen lang in de rigting N.W. en Z.O., en 4 minuutmijlen breed. Dezelve ligt volgens KOTZEBUE op 9° 6′ N. en 170° 4′ O., (denkelijk het midden), en werd door hem genoemd *Tschitschagoff eilanden*.

Deze twee groepen, zoo als in het algemeen de eilanden, welke KRUSENSTERN *Marshall's eilanden* noemt, zijn het eerst in 1788 ontdekt door de Engelsche Zeekapiteins, MARSHALL, die de *Scarborough*, en GILBERT, die de *Charlotte* kommandeerde. — Ook BISHOP, Kommandant van het Engelsche schip *Nautilus*, vond daarvan eenige eilanden in 1799.

Deze twee groepen werden *Chatham* en ook *Bishop Jonctions eilanden* genoemd. Den eersten naam ontvingen zij waarschijnlijk door GILBERT, terwijl de naam *Jonctions eilanden* hun door BISHOP gegeven werd. Kapitein MARSHALL hield ze voor de *Barbadoes* eilanden, aangewezen op de kaart van ANSON. (Zie KRUSENSTERN, *Rec.* II. bl. 366, 367.).

Men leest ook daarom op de kaart van ARROWSMITH ter dezer plaatse: *Chatham eilanden, door het schip* Charlotte *ontdekt in* 1788, *en later in* 1817 *door* de Rurick *bezocht en nader opgegeven.*

N°. 79. *Eene keten van eilanden* 11° 11′ N. en 169° 51′ O.

25 *minuutmijlen lang, rigting van N. tot Z.*

Ook deze positie is wel zuiver overgenomen. Er zijn namelijk te dezer plaatse twee kleine groepen of ketens van lage, doch bewoonde eilanden, welke gescheiden zijn door een kanaal van 3½ minuutmijlen in breedte. KOTZEBUE bepaalde in 1816 de positie van dit kanaal, en vond voor dezelve 11° 11′ 20″ N. en 169° 50′ 30″ O., hetgene dus volkomen overeenstemt met de opgave van REYNOLDS. — Volgens KOTZEBUE zijn deze groepen 25 minuutmijlen lang van N. tot Z., *zoodat ook deze bepaling letterlijk door* REYNOLDS *overgenomen is.* KOTZEBUE gaf den naam van *Kutusoff* aan de noordelijke en dien van *Souvoroff* aan de zuidelijke groep. Naderhand in 1817 vernam hij, dat door de inwoners de eerste *Ouderick* en de tweede *Tagay* genoemd werd, zoo als men dit ook op de kaarten van KRUSENSTERN, PURDY, ARROWSMITH en DURVILLE vindt. Hij houdt dit voor eene nieuwe ontdekking, omdat deze ei-

landen op geene der kaarten, welke hij kende, en ook niet op die van ARROWSMITH gevonden werden. Ook staat op de kaart van ARROWSMITH: *ontdekt door de Rurick in* 1817. Op eene kaart der reis van den Gouverneur PHILLIP naar de *Botany Bay*, te *London* 1789 uitgegeven, (zie *Bijdragen voor* 1825, *bl.* 9.), zijn wel twee eilanden, *Buttom eilanden* genoemd, op dezelfde breedte 11° 11′, doch zij verschillen met de positie dezer eilanden 2 graden in lengte.

N°. 80. *Groep van eilanden* 4° 43′ N en 169° 0′ O.

KRUSENSTERN geeft ons het volgende berigt aangaande deze groep, hetwelk hij van den Kapitein DUPERRY ontvangen had (*Rec.* II. p. 376.): „Een Amerikaansch Zeekapitein, GEORGE ROY," (misschien RAY VAN NANTUCKET, waarvan REYNOLDS spreekt, zie N°. 176) „ontdekte den 25sten „Mei 1824 een eiland, aan hetwelk hij den „naam gaf van *Boston eiland.* Vier dagen na „deze ontdekking ontmoette hij den Franschen „Zeekapitein DUPERRY, en deelde hem zijne „ontdekkingen mede. Deze was dus in staat, „de lengte, door den Amerikaanschen Kapitein „opgegeven, door den tijdmeter, dien hij aan „boord van de *Coquille* had, te verbeteren, en „vond hierdoor voor de lengte van dat eiland „168° 10′, terwijl de breedte was 4° 45′." —

KRUSENSTERN heeft ook, in zijne kaart van de *Marshalls* eilanden, het eiland *Boston* in die positie geplaatst, en wel als een *enkel eiland.*

Het is dus allerwaarschijnlijkst, dat dit eiland behoorde tot de groep, waarvan hier gesproken wordt. Het verschil van 50' in lengte kan hierdoor ontstaan zijn, dat de Amerikaansche Kapitein eene andere lengte aannam, dan diegene, welke door DUPERRY gevonden werd.

DURVILLE heeft op zijne kaart deze groep aangeteekend, *als bestaande uit drie eilanden.* Hij noemt dezelve *Isles Boston.* Het is vreemd, dat REYNOLDS geene melding van den naam *Boston* maakt.

N°. 81. *Eiland Talsam* 9° 30' N. en 166° 45' O.

Ik twijfel aan het bestaan van een eiland op deze breedte en lengte, omdat het slechts 12 minuutmijlen zou liggen van den koers, welken de *Rurick*, het schip van KOTZEBUE, den 7den November 1817 's voormiddags heeft genomen, en slechts 31 minuutmijlen van het eiland *Catherina*, en deze streken meermalen bevaren en vrij naauwkeurig onderzocht zijn. Misschien is het een van de *Oceaan eilanden*, waarvan bij N°. 84 gesproken wordt, en is er eene onnaauwkeurigheid in de bepaling der positie van dit eiland, dat men *Talsam* noemt.

N°. 84. *Het eiland Catherina* 9° 8′ N., 166° 10′ O.

Op het Engelsche schip, *de Oceaan*, ontdekte men in 1804 drie eilanden, welke men *Margaretha*, *Lydia* en *Catherina* noemde. Men vond door maanafstanden voor de positie van *Margaretha* 8° 52′ N. en 166° 15′ O., voor die van *Lydia* 9° 4′ N. en 165° 58′ O., en voor die van *Catherina* 9° 14′ N. en 166° 2′ O. (*India Directory van Horsborgh*, Vol. II.) Deze eilanden zijn op de kaart van KRUSENSTERN aangeteekend, onder den naam van *Oceaan eilanden*, naar het schip, op hetwelk zij ontdekt zijn, en wel als drie groepen van eilanden, bestaande elk een uit 10 en meer eilanden, en door een koraalrif omringd.

In 1809 ontdekte men, op het Engelsche schip *Elizabeth*, een eiland, hetwelk men *Patterson* noemde, op 8° 55′ 48″ N. en 166° 28′ 30″ O. Dit is dus hoogstwaarschijnlijk het eiland *Margaretha*. ARROWSMITH heeft evenwel op de kaart geplaatst: *Patterson eiland, ontdekt* 1809, *door de brik* Elisabeth, op 8° 54′ N. en 166° 34′ O. KRUSENSTERN berigt, dat de lengte, aan boord van de *Elizabeth* bepaald, volkomen overeenstemt met die van DUPERRY. Dus zoude de lengte, bepaald op het schip *de Oceaan*, 13½′ te klein, en de lengte van *Catherina* zijn 166° 15½′ O. KRUSENSTERN plaatst de zuidpunt van *Catherina* op 9° 11′ N., en de noord-

punt op 9° 16′ N.; de lengte van de oostpunt op 166° 18′ en van de westpunt op 166° 14′, en dus het midden op 9° 13′ N. en 166° 16′ O., hetwelk van de opgaaf in de tafel verschilt 5′ in breedte en 6′ in lengte. De noordpunt van *Lydia* heeft in de kaart van KRUSENSTERN dezelfde positie, welke in de tafel aan het eiland *Catherina* gegeven wordt. ESPINOSA schijnt onkundig geweest te zijn van de ontdekkingen op het schip *de Oceaan*, en heeft daarvan op zijne kaart alleen het eiland *Patterson* gesteld.

Gedurende de laatste reis van den Kapitein KOTZEBUE ontving hij berigt van een eiland, door een' Amerikaanschen walvischvanger in 1823 ontdekt, en wiens positie juist het midden zou houden tusschen de drie *Oceaan - eilanden*, en 18 minuutmijlen in de rigting W.N.W en O.Z.O. lang zijn. — Zou dit ook het eiland zijn, door REYNOLDS hier opgegeven, en *Catherina* genoemd?

N°. 85. *Een eiland* 8° 54′ N., 165° 38′ O.

Daar de breedte bijna volkomen overeenkomt met die van het eiland *Margaretha*, waarvan ik zoo even gesproken heb, komt het mij niet onwaarschijnlijk voor, dat dit het eiland zij, hetwelk hier bedoeld wordt.

N°. 86. *Een eiland* 1° 7′ N., 165° 0′ O.

DURVILLE heeft deze positie overgenomen, en

op dezelve in zijne kaart een eiland geplaatst, genoemd *Atlantique*, naar den naam van het schip, hetwelk GARDNER kommandeerde.

N°. 87. *Groep van* 11 *eilanden* 9° 5′ N., 164° 37′ O.

Uit de bijvoeging van REYNOLDS, dat deze eilanden op de kaart staan op 9° 5′ N. en 166° O., moet men besluiten, dat deze groep het eiland *Lydia* is, dewijl hetzelve geplaatst werd op 9° 4′ N. en 165° 58′ O., gelijk men ziet uit de aanteekening tot N°. 84. Doch de beschrijving, welke daarvan gegeven wordt, komt niet wel overeen met deszelfs vorm op de kaart van KRUSENSTERN. Ik zie daar althans geen koraalrif, hetwelk zich verre van het land uitstrekt. REYNOLDS zegt in zijne berigten: „Eenige van deze eilanden zijn goed „bewoond door zwarte en wild uitziende men„schen, welke zich echter geschikt gedroegen, „met hunne vaartuigen afkwamen en kokosno„ten ruilden. Kapitein MACY, die het op zijne „voorlaatste reize ontdekte, landde er niet, en „het is niet waarschijnlijk, dat deze eilanden „door eenig scheepsvolk ooit zijn bezocht ge„worden.

N°. 90. *Het eiland Helicon* 22° 28′ N., 177° 5′ O.

Men zie de aanteekeningen op N°. 67.

N°. 91. *Een eiland* 28° 30′ N. en 176° 50′ O.

Men zie de aanteek. op N°. 67. Het eiland, waarvan de positie in KRUSENSTERNS kaart het naast bij deze komt, is *Patrocinio*, ontdekt in 1799 door den Spaanschen Zeekapitein DON MIGUEL ZIPIANI, kommanderende het schip *Senhora del Pillar*, en geplaatst op 28° 9′ N. en 175° 48′ O., zijnde de lengte 3 minuutmijlen van N. N. O. tot Z. Z. W. (KRUSENSTERN, *Rec.* II. bl. 43.)

Op de lijst van VON ZACH komen nog drie eilanden voor, het eene op 29° N., 175° 45′ O; het tweede op 28° N., 178° 45′ O.; het derde op 15° 6′ N., 177° 39′ O., waarvan ik niets, noch in de kaarten, noch bij REYNOLDS gevonden heb.

N°. 94. *Starbucks groep* 173° 30′ O.

Het is vreemd, dat hier niet eens de *gegiste* breedte is opgeteekend. Zoo veel ziet men uit de tafel, dat de breedte *noordelijk* is. Bij N°. 202 komt voor: *Starbucks eiland*, met drie verschillende opgaven; doch dit eiland ligt, volgens de positie aldaar opgegeven, op Zuider breedte en Wester lengte.

N°. 96. *Het eiland Cornwallis* 16° 48′ N., 169° 22′ O.

Volgens HORSBURGH, *Indian Directory*, liggen de *Cornwallis* eilanden op 16° 53′ N. en 169° 31′ O.,

en bestaan uit twee eilanden, omringd van een rif. Zij zijn den 14[den] December 1807 ontdekt op het fregat *Cornwallis*.

In de lijst van VON ZACH komt voor: *een rif* op 16° 36′ N. en 169° 42′ O.

N°. 97. *Eiland van Wake* (*Week of Willon*)
19° 21′ N., 166° 51′ O.

Op het schip *Prins William Henry* werd in 1796 een eiland ontdekt, hetwelk op de kaart van ARROWSMITH geplaatst is met den naam: *eiland Wake*, op 19° N. en 166° 40′ O. De lengte komt hier vrij wel overeen, doch niet zoodanig de breedte, waar het verschil grooter is, dan hetzelve, bij eenigzins naauwkeurige waarnemingen ter zee, behoort plaats te hebben, indien namelijk het eiland klein is, zoodat de verschillende punten van waarneming dit verschil niet grootendeels veroorzaken. KRUSENSTERN twijfelt aan de naauwkeurigheid der waarneming op de *Prins William Henry*, om de volgende rede: „De „waarnemingen op dit schip," zegt hij, „schijnen „niet het verdienst te hebben van eene groote „naauwkeurigheid, want de Kapitein GOLOWNIN „zocht de klip, welke in hetzelfde jaar op dit „schip ontdekt was op 17° 40′ N. en 173° 40′ O, „(zoo als dezelve ook voorkomt in de kaart van „ARROWSMITH), zonder dezelve te vinden. Hij

„meldt in zijn journaal, dat hij zich den 4[den] „April 1818, des middags, op 16° 56′ N. en „174° 32′ 30″ O. bevond, dat hij zoodanig zeilde, „dat hij den volgenden dag, zoodra het dag „werd, in den parallel van dit eiland (*a*) was; „dat hij toen N.W. ¼ W. bij helder weder en „frissche N. O. koelte zeilde, doch niet het „minste kenteeken van de nabijheid van land „vond. Men kan dus hieruit besluiten, dat deze „klip zich meer westwaards bevindt, en daarom „heb ik dezelve op mijne kaart *één* graad wes- „telijker geplaatst, dat is op 172° 40′ O."

Ik moet bekennen, dat ik twijfel of dit besluit en deze verandering van plaatsing wel zeker zijn. In die streek, waarin GOLOWNIN zeilde, kon hij immers niet bij die klip komen, al was dezelve juist geplaatst geweest. Hij kwam wel door de westelijke rigting nader tot dezelve, doch verwijderde zich van dezelve *door de noordelijke rigting*. De klip kon laag zijn, en dus slechts van zeer nabij gezien worden. Waarom moest de lengte zelfs eenen geheelen graad grooter gesteld worden? Dus bewijst naar mijn oordeel het voorbeeld door KRUSENSTERN aangehaald niet genoegzaam, dat men op de plaatsbepaling aan boord van het gemeld schip gedaan, niet genoeg vertrouwen kan.

(*a*) Het is eene klip.

Ik wil evenwel hieruit niet het besluit opmaken, alsof de positie van 19° N. en 166° 46′ O. juist zij. Volgens de waarneming van den Heer Kapitein Luitenant BOELEN schijnt zulks het geval niet te zijn. Hij verhaalt desaangaande in zijne Reisbeschrijving D. III. bl. 180:

„Den 23sten Maart 1828 bevonden wij ons, „volgens de kaart van ARROWSMITH 1798, op de „hoogte van *Wake*'s eiland, gelegen in dezelve „op 19° N. en 166° 40′ O. Op den middag had„den wij hetzelve in het N. W. t. W. op 24 mi„nuutmijlen afstands van ons, en passeerden het „op 20 minuutmijlen. Ik deed naar dit eiland „uitkijken, doch kreeg er niets van te zien, en „betwijfelde dus, of het, zoo al in deze om„streken bestaande, wel naauwkeurig in gezegde „kaart geplaatst zij. *Evenwel zagen wij dien dag* „*eene menigte zeevogels.*"

Heeft het eiland *Wake* de positie door REYNOLDS opgegeven, dan kon het op die hoogte van het schip niet gezien worden.

Het eiland *Wake*, gelijk REYNOLDS berigt, levert hout in overvloed op. Of er drinkbaar water zij, dit is nog onzeker.

N°. 98. *Een eiland* 19° 15′ N., 166° 32′ O.

Dit eiland schijnt *Wake* te zijn, althans deze positie komt vrij wel overeen met die, welke

aan boord van *Prins William Henry* voor dat eiland bepaald werd, namelijk 19° N., 166° 40′ O., en nog meer dan de vorige opgaaf bij N°. 97.

REYNOLDS voegt er bij: „GARDNER schatte de „lengte van het eiland 20 of 25 minuutmijlen „(in welke rigting?). Aan het oosteind van „hetzelve scheen zich tot op twee mijlen af- „stands een rif te strekken met daarvan west- „waards uit gelegen klippen. Het eiland was met „houtgewas bedekt, hebbende een zeer groen „en landelijk voorkomen. *Wake's* eiland heeft „op ARROWSMITHS en andere kaarten ten naastebij „dezelfde positie."

In de lijst van VON ZACH komt voor: *in deze streek een rif op* 19° 10′ *N.*, 165° 42′ *O.*, waarvan door REYNOLDS geen gewag gemaakt wordt.

N°. 99. *Lamira* 20° 30′ N., 166° 42′ O.

Op de kaarten van ARROWSMITH en ESPINOSA is de lengte van dit eiland 164° 15′ O.

N°. 100. *Eiland Strong* 5° 23′ N., 163° 10′ O.

Dit is het meest oostelijke der *Caroline* eilanden, en wordt van de inwoners genoemd *Walan*, met welken naam hetzelve ook in de kaart der Carolinische eilanden van KRUSENSTERN geplaatst is. De Amerikaansche Kapitein CROZIER, op het schip *Nancy* van *Boston*, ontdekte hetzelve den

20sten December 1804, en gaf daaraan den naam *Strong*, zijnde dit de naam van den Gouverneur van *Massachusetts*. Hij bepaalde de ligging van hetzelve op 5° 12′ N. en 162° 57′ 45″ O. De Fransche Zeekapitein DUPERRY onderzocht het nader in Junij 1824, en vond voor de ligging van een klein eiland, van de inwoners *Matanjal* genoemd, dat gelegen was in eene haven aan de noordwestzijde van het eiland, 5° 21′ 25″ N. en 163° 0′ 57″ O. hetgene dus nagenoeg overeenstemt met de opgaaf van REYNOLDS. Dit eiland onderscheidt zich van de overige Carolinische eilanden, welke laag zijn. Hetzelve is bergachtig, heeft vrij hooge bergen, welke tot aan den top met hout bewassen zijn. Het strekt zich uit van het N. O. tot het Z.W., heeft in de lengte 9 en in de breedte 8 minuutmijlen. Een gordel van koraalklippen van *ééne* minuutmijl in breedte, omringd bijna het geheele eiland. De Kapitein DUPERRY zegt: „Dit eiland *Walan* kan eens belangrijk worden. „Het is geplaatst op de route der schepen, wel„ke van *Nieuw-Holland* naar *China* gaan. Het heeft „havens om te kalfateren, water in overvloed „en ververschingen van verschillende soort." (Zie KRUSENSTERN, *Rec.* II. bl. 350.)

Drie jaren na DUPERRY is dit eiland nader onderzocht door den Russischen Zeekapitein FEDOR LITKE, die in 1828 tot 1829 op de korvet *Sen-*

javin eene reis rondom de aarde gedaan en voornamelijk de *Behringsche Zee* en de *Caroline eilanden* opgenomen, en daarvan kaarten vervaardigd heeft. Reeds te voren had dezelfde Kapitein reizen gedaan ter naauwkeurige bepaling van *Nowaja Semlja*. Van deze zoo belangrijke reis, en van den daartoe behoorenden atlas vindt men een uitvoerig berigt in de *Annalen* van BERGHAUS, November 1833. bl. 134—161. Deze reis heeft veel bijgedragen tot eene meer naauwkeurige kennis der *Caroline* eilanden, tot wier onderzoek men een half jaar besteed heeft. Van de vier en dertig bladen, waaruit die atlas bestaat, zijn er veertien, welke betrekking hebben tot deze eilanden, achttien tot de *Behringsche Zee* en twee tot de groep van de *Bonin eilanden*.

Zoo vindt men dan ook in dezen atlas een plan van het eiland *Walan* of *Strong*, vervaardigd door den Luitenant SAWALISCHIN. Volgens de waarnemingen der Russische officieren in 1827, ligt het eiland *Matanjal* op 5° 21′ 17″ N. en 163° 4′ 52″ O., hetwelk dus zeer wel overeenkomt met de waarnemingen van DUPERRY in 1824, en ter bevestiging van de naauwkeurigheid derzelver dient. Dewijl REYNOLDS niet heeft aangewezen, welk punt van het eiland in de tafel bedoeld wordt, kan men dus niet eene geheel juiste vergelijking maken. Intusschen is in alle gevallen het verschil gering.

N°. 102. *Arcief eiland* 9° 18′ N., 161° 18′ O.

HORSBURGH berigt (*India Directory*, Vol. 2.), dat in 1811 een eiland ontdekt is door het schip *Providence*, op 9° 36′ N. en 161° 8′ O., volgens den tijdmeter. — HORSBURGH gaf daaraan den naam van *Arrecifs eiland*. Op de kaart van ARROWSMITH staat dit eiland, *Arrsites* aldaar genoemd, op 10° N. en 160° 30′ O.

N°. 103. *Eiland Spartan* 1° 10′ N., 159° 30′ O.

Op de kaart van D'URVILLE ziet men, dat het schip *de Astrolabe*, op den weg van *Vanikoro* naar *Guaham*, in den voormiddag van 20 April 1828 over deze positie heengezeild is.

N°. 108. *Kleine groep-eilanden; de Hearvest eilanden ontdekt door* MACY 1827, 6° N. en 153° O.

Dewijl hier geene minuten zijn aangeteekend, is het zeer waarschijnlijk, dat deze positie niet zeer naauwkeurig zal bepaald zijn, zoodat het moeijelijk is aan te wijzen, welke groep eilanden, in deze daarmede zoo zeer opgevulde streken, bedoeld wordt.

Op de kaart van ARROWSMITH zien wij in deze streken eene kleine groep, waarvan het midden geplaatst is op 5° 30′ N. en 153° 24′ O. — Deze groep werd den 29sten November 1795 gezien aan

boord van de *Young William*, gekommandeerd door den Kapitein JAMES MORTLOCK, op zijnen togt van *Port Jackson* naar *China*. Op de kaart van MORTLOCK is deze groep geplaatst op 5° 17′ N. en 153° 28′ O; doch MORTLOCK zag slechts het zuidelijk gedeelte. De Russische officieren van de korvet *Senjawin* hebben dezelve naauwkeurig en meer volledig onderzocht, en men vindt in den Atlas van LITKE eene kaart van de *Mortlocksche* eilanden, ontworpen door SAWALISCHIN. Zij bestaan uit drie afgezonderde groepen, waarvan elk door een koraalrif is gevormd. De grootste groep heet *Sotoan*, en op het rif daarvan liggen negen en vijftig eilanden, waarvan het grootste *Ta* heet; de tweede groep heet, naar den naam van het hoofdeiland, *Lugunor*, en heeft achttien eilanden; de kleinste groep, *Etal* genoemd, heeft negentien eilanden. De positien zijn:

Eiland *Ta* (het midden)	5° 18′ N.	153° 48′ 25″ O.
—— *Lugunor* (noordeind)	5° 30′ 18″	153° 58′ 40″ »
—— *Etal* (het midden)	5° 33′ 25″	153° 43′ 0″ »

Intusschen verschillen toch deze positien te veel in lengte en breedte van de in de tafel opgegevene, dan dat zij dezelfde groep zouden kunnen bedoelen. Ook zal toch aan REYNOLDS deze groep bekend geweest zijn, daar zij op de kaart van ARROWSMITH voorkomt, en hij konde

dus dezelve niet als door Kapitein MACY ontdekt beschouwen.

Intusschen vind ik in het berigt aangaande den Atlas van *Litke*, dat op de korvet *Senjawin* den 30sten Januarij 1828 eene nieuwe groep, bestaande uit vijf eilanden, die eene Lagune omvatten, ontdekt is, waarvan de zuidpunt van het zuidelijkste eiland ligt op 5° 54′ 11″ N. en 153° 16′ 30″ O., van welke groep, *Namoluck* genoemd, een plan in den Atlas voorkomt. Dit verschilt met de positie door MACY opgegeven slechts 5′ 49″ in breedte en 16′ 30″ in lengte. Misschien zijn dus de *Hearvest* eilanden en de groep *Namoluck* dezelfde eilanden.

N°. 110. *Keten van* 15 *eilanden, ontdekt door* MACY, 9° N., 150° 30′ tot 152° O.

Dit is waarschijnlijk de groep eilanden op de korvet *Senjawin* gezien in Februarij 1828, en genoemd *Namonuito*, bestaande uit dertien meer of min kleine eilanden. Zij heeft de gedaante van eenen driehoek, waarvan de eilanden *Pisserarre* en *Onoun* de eindpunten der grondlijn vormen en het eiland *Maguir* het toppunt. — De positie dezer drie eilanden is:

Pisserarre	8° 34′ 15″ N.,	150° 31′ 20″ O.
Onoun	8° 35′ 40″ »	149° 48′ 25″ »
Maguir	8° 59′ 38″ »	150° 14′ 45″ »

Het eiland, in 1801 gezien door den Spaanschen Kapitein DON JUAN IBARGOITA, en door hem bepaald op 8° 36′ N. en 150° 3′ O., is waarschijnlijk het eiland *Onoun*, hetwelk door hem *Isla Anonima* genoemd werd, en op de kaart van KRUSENSTERN voorkomt.

Er is intusschen nog eene andere groep eilanden bewesten de voorgaande gelegen, welke, wat de lengte aangaat, meer met de positie in de tafel overeenkomt.

Door den Engelschen Kapitein JOHN HALL, werd op het schip, *Lady Blackwood*, hetwelk van *Calcutta* naar *Mexico* zeilde, eene groep eilanden ontdekt, waarvan de positie bepaald werd te zijn 8° 45′ N., 151° 40′ tot 152° 14′ O. Men vindt deze groep op de *Krusensternsche* kaart der *Caroline* eilanden, welke aldaar uit negen eilanden bestaat. Ook deze groep is nader bepaald op de korvet *Senjawin*, op welke zij gezien werd den 28sten November 1828. Zij bestaat uit twee afzonderlijke groepen, genoemd *Mourilleu* en *Namolipiafan*, welke in de rigting van N.O. tot Z.W. nevens elkander liggen, namelijk:

eiland *Mourilleu*	op	8°	41′	35″	N.,	152°	25′	35″	O.
Rua . . .		8	36	40	»	152	20	0	»
Namaruff .		8	35	50	»	152	7	48	»
Jkob . .		8	34	10	»	152	0	30	»
Namuin .		8	25	30	»	151	49	15	»
Uaiman . .		8	33	30	»	151	45	20	»

De drie eerste eilanden behooren tot de eerstgemelde, de drie laatsten tot de laatstgemelde groep. Het kanaal, hetwelk beide groepen scheidt, werd naar den naam van het schip, *Lady Blackwoods passage* genoemd.

N°. 111. *Een eiland* 8° 48′ N., 144° 35′ O.
ontdekt door GARDNER.

Welligt is dit een eiland van de groep, welke op den 16den Maart 1828 door Kapitein LITKE ontdekt en *Farroilep* genoemd werd. Dezelve bestaat uit drie eilanden, op een koraalrif gelegen. — De *zuidpunt van het zuidelijkste* eiland, *Cate* genoemd, werd bevonden te liggen op 8° 34′ 57″ N. en 144° 36′ 15″ O.

N°. 112. *Groep-eilanden* 7° 40′ N., 144° O.

Dit is misschien de groep eilanden, welke Kapitein WILSON in 1797 ontdekte, en welke volgens hem bestaat uit zes groote en zeven kleine eilanden, terwijl de meest zuidelijke eilanden op 7° 16′ N. en 144° 30′ O. liggen. Kapitein LITKE vond de positie van de noordpunt van *Rua*, zijnde een dezer eilanden, 22 in getal, 7° 21′ 39″ N. en 143° 57′ 30″ O. Zeker is het verschil in breedte aanmerkelijk; doch wij hebben bij de verschillende opgaven der walvischvangers voor een en dezelfde plaats nog veel grootere verschillen gezien.

N°. 114. *Het eiland Halcyon* 19° 6′ N., 163° 33′ O.

KRUSENSTERN meent, dat dit eiland hetzelfde is, als het *Wake* eiland (N°. 97.); doch het verschil in positie is te groot, dan dat men dezelve voor een en hetzelfde eiland zou kunnen houden, indien eenigzins de waarnemingen naauwkeurig zijn.

KOTZEBUE op de *Sandwich-eilanden* zijnde, ontving het berigt van de ontdekking van een eiland *Halcyon*, door eenen Amerikaan, volgens wien hetzelve lag op 19° 23′ N. en 165° 33′ O., welke positie ook KRUSENSTERN aan hetzelve op zijne kaart gegeven heeft, zonder de letters D.A. Deze opgaaf verschilt intusschen aanmerkelijk van die van REYNOLDS.

N°. 115. *Het eiland Dexter* 23° 26′ N., 163° 5′ O.

Dit schijnt het eiland te zijn, hetgene op de kaart van PURDY en ARROWSMITH den naam heeft van *Decierta*. Op de eerste is de positie van hetzelve 23° 24′ N., 163° 40′ O. Op de laatste vindt men zelfs twee eilanden van denzelfden naam *Decierta*; het eene op 23° 22′ N. en 160° 48′ O.; het tweede op 20° 10′ N. en 165° 20′ O.

Op de lijst van VON ZACH komt voor: *een eiland* op 23° 22′ N. en 162° 57′ O., hetwelk waarschijnlijk eene verschillende, door REYNOLDS niet gemelde, opgaaf is van het eiland *Dexter*.

N°. 116. *Eiland Calunas* 28° 53′ N. en 162° O.

KRUSENSTERN maakt bl. 42. *Rec.* II. deze aanmerkerking: „Deze positie schijnt niet op nieuwe „waarnemingen te berusten, maar uit kaarten „overgenomen te zijn. Op de kaart van ARROWSMITH ligt dit eiland op 28° 53′ N. (veeleer op „29° N.) en 158° O." Ik zie niet genoegzaam den grond van deze stelling, dewijl toch, hoezeer ook de breedte overeenkomt, (zij verschilt 7′) een lengte-verschil van 4° plaats heeft, en eene positie met zoodanige afwijking van eene andere kan toch geenszins gezegd worden van dezelve overgenomen te zijn. KRUSENSTERN zelf heeft *Calunas* op zijne kaart geplaatst, overeenkomstig de opgaaf der walvischvangers, waardoor ten aanzien van dezelfde plaats een lengteverschil van 4° tusschen zijne kaart en die van ARROWSMITH ontstaat. Op de kaart van PURDY ligt het middelste van de drie eilanden *tres Calunas* op 28° 20′ N. en 158° 10′ O. Op de kaart van ESPINOSA is *Calunas* geplaatst op 29° 10′ N. en 157° 22′ O., en een ander eiland, bezuiden hetzelve, ligt op 28° 30′ N. en 157° 22′ O. REYNOLDS meldt het volgende: „Kapitein HART ging „het eiland *tres Calunas* zoeken, kwam op 27° N. „en 160° O., zijnde de juiste plaats, waarop dit „eiland staat aangeteekend, en bij eenen hel-

„ deren dampkring kon hij in geene rigting uit „ de mast en met de beste verrekijkers land ont- „ dekken." Dit is dus eene geheel verschillende opgaaf. Maar op welke kaarten staat dit aldus aangeteekend?

N°. 119. *Roca di Plata* 33° 48′ N., 160° 48′ O.

Wat dit zij, is moeijelijk te bepalen. REYNOLDS voegt er namelijk bij: *Op de kaarten* 32° 30′ N. *en* 170° O. Zeker op de kaarten van PURDY, ARROWSMITH, ESPINOSA (welke nog het teeken daarbij voegt, aanwijzende *dat het door Astronomische waarnemingen bepaald is*) staat: *Roca di Plata of Zilver eiland, ontdekt in* 1801, op 32° 40′ N. en 170° 6′ O. Maar hoe kan men dit voor hetzelfde eiland houden, als hetgene hier REYNOLDS opgeeft, met hetwelk het 1° in breedte en bijna 10° in lengte verschilt? Hetgene in deze kaarten aangewezen is, is dat eiland, hetwelk 15 October 1801 door CRESPO, Kapitein van het Spaansche galjoen *El Rey Carlos*, op de vaart van *Manilla* naar *Acapulco* ontdekt, en door denzelven geplaatst werd op 32° 46′ N. en 170° 10′ O. Het wordt ook *Rica de Plata* genoemd (zie KRUSENSTERN, *Rec.* II. bl. 40.). KRUSENSTERN heeft hetzelve op die lengte en breedte en met den naam *Crespo* op zijne kaart geplaatst, doch ook tevens *Roca di Plata*; maar dit op 30° 48′ N. en 150° 48′O.,

gelijk hij deze positie uit de lijst van Amerikaansche waarnemingen had overgenomen. Hier moet dus óf in deze lijst óf in de tafel van REYNOLDS eene drukfout zijn.

N°. 121. *Een rif* 17° 6′ N., 156° 14′ O.

Op de lijst van VON ZACH komt voor: *een rif op* 17° 12′ *N. en* 155° 12′ *O.*, waarvan door REYNOLDS geene melding gemaakt wordt.

N°. 123. *Het eiland Folger* 18° 22′ N., 155° 15′ O.

(Zie aanmerking tot N°. 29.) De Heer BOELEN meldt mij desaangaande: „Den 28sten Maart 1828 „stond ik volgens het middagbestek op 18° 48′ N. „en 155° 20′ O volgens tijdmeter, en ben dus het „eiland *Folger* op slechts 24 minuutmijlen gepas„seerd," zonder dat ik iets daarvan waarnam.

N°. 124. *Klippen* . . 31° N., 155° O.
— 125. *Eiland Ganges* 30° 45′ N., 154° 25′ O.

Bij het laatste voegt REYNOLDS: *Op de kaart een eiland op* 31° N. *en* 155° O. Maar indien op de kaart een eiland op die breedte en lengte staat, hoe kan dan N°. 124 beschouwd worden als *door* GARDNER *ontdekt?* althans hetgene op de kaart voorkomt is dan niet N°. 125, maar N°. 124.

N°. 126. *Een eiland* 24° N., 154° 0′ O.
— 127. . . . 24° 18′ N., 153° 15′ O.

REYNOLDS houdt het, doch zonder aanwijzing der redenen, voor waarschijnlijk, dat dit *Sebastian Lobos* zij. Intusschen is *Sebastian Lobos* verschillende in de kaarten geplaatst. ESPINOSA plaatst het op 25° 25′ N. en 153° 48′ O. PURDY op 25° 20′ N. en 156° 40′ O. ARROWSMITH op 25° 9′ N. en 153° 48′ O. Alle deze plaatsingen verschillen dus veel van die van N°. 126 en 127.

N°. 128. *Een eiland* 24° 22′ N., 153° 18′ O.

REYNOLDS berigt, dat de Kapitein BUNKER niet in de gelegenheid was eene waarneming te doen, dat hij het eiland ook niet aandeed, en er sedert niets van gehoord was. Het is dus welligt hetzelfde als het vorige eiland.

In de lijst van VON ZACH komt voor: *een eiland* op 26° 6′ N. en 154° 36′ O.

N°. 131. *Een rif* 31° 15′ N., 153° O.

De weg van KRUSENSTERN in 1805, met het schip *Nadiejda*, van *Awatska* naar *Canton*, liep juist over de hier opgegeven positie.

In de lijst van VON ZACH komt voor: *het rif van Week* 31° 15′ N., 153° 18′ O., waarbij gevoegd is, dat dit rif zich uitstrekt 34 minuutmijlen van

N. W. tot Z. O. en 36 minuutmijlen van N. O. tot Z. W. Dit is dus welligt een ander punt van dit rif, of eene andere, door REINOLDS niet gemelde, opgaaf van hetzelve.

N°. 132. *Een eiland* 20° 30′ N., 152° 50′ O.

In de lijst van VON ZACH komt voor: *een rif* op 20° 42′ N., 153° O.

N°. 133. *Eiland Granger* 18° 58′ N., 146° 14′ O.

Dit is waarschijnlijk het eiland *Grigan.* Volgens de *Memorias* van ESPINOSA, vond de Spaansche Zee-officier DON MARRELLO AYCALO de positie van de *Noordpunt* van het eiland *Grigan* 19° 21′ N. en 145° 15′ 30″ O. Intusschen, volgens de nieuwere en meer naauwkeurige waarnemingen van den Kapitein FREYCINET, ligt deze Noordpunt op 18° 50′ 30″ N. en 145° 50′ 30″ O. REYNOLDS heeft niet aangewezen, welk punt van het eiland die opgegevene positie heeft. Intusschen komt zijne bepaling vrij wel met die van Kapitein FREYCINET overeen.

REYNOLDS deelt omtrent dit eiland nog het volgende mede, hetwelk hij van den Kapitein WORTH vernomen had: „ Omstreeks de zuid„ westzijde van het eiland kan men zoet water „ verkrijgen, door op eenige voeten van den oever „ wellen te graven. Er is aldaar goed brandhout „ in overvloed. De natuurproducten, die men er

„vond, waren kokosnoten, broodvruchten, yams „enz. Men loodt geenen grond, voor dat men „dicht aan den wal is; maar in geval van nood „kan een schip aan den zuidkant van het eiland „ankeren, van 12 tot 50 vaam water op donker „graauw zand. Binnen 's lands is een vulkaan."

N°. 140. *Het Boom-eiland* 26° N., 145° 44′ O.

In de kaart van ESPINOSA vindt men op 27° 30′ N. en 145° 45′ O., en dus op dezelfde lengte, eene groep van eilanden, aldaar *Malabrigos* (kwade schuilplaats) genoemd. Ter nadere opheldering kan dienen, (zie KRUSENSTERN *Rec.* II. bladz. 12.) dat, volgens eene lijst van lengte en breedte te *Manilla* in 1734 uitgegeven, vervaardigd door CABRERO BUENO, *Almirante* en *Pilote Major* der zeevaart tusschen de *Philippijnsche eilanden* en *Nieuw-Spanje*, er eene keten van klippen is, *Malabrigos* genoemd, waarvan het noordeind ligt op 27° 45′ N. en het zuideind op 26° 16′ N., terwijl de lengte is 145° 45′ O.

Dus het *Boom-eiland*, hier gemeld, behoort waarschijnlijk dan tot deze keten.

In 1773 ontdekte de Kapitein MAGEE de eilanden, welke hij *Margaret*-eilanden noemde, op 27° 20′ N. en 145° 45′ O. Volgens de gemelde lijst zijn dit dus waarschijnlijk de *Malabrigos*-eilanden, weshalve ook ARROWSMITH op zijne kaart op die

breedte en lengte geplaatst heeft *Malabriga or Margarets island of Magee* 1773; doch met bijvoeging: *probably further East.*

N°. 147. *Bowens eilanden* 26° 44′ N., 143° 20′ O.
— 148. *Hoog eiland* . . 27° 0′ » 141° 10′ »
ontdekt door COFFIN.
— 149. *Groep Bonin-eilanden* 26° 30′, 141° 0′ »

Dit is in de streek, waar de eilanden *Bonin-Sima* zouden liggen, aangaande welke nog vele onzekerheid heerscht. — KRUSENSTERN schrijft hierover het volgende (*Rec.* II. bl. 12 en volg.): „De Heer TITSINGH bragt in *Europa* een Japaansch „werk, uitgegeven te *Jeddo* in 1785, hetwelk „in het bezit kwam van ABEL REMUSAT te *Parijs.* „Dit werk bevat eene beschrijving van landen in „de nabijheid van *Japan*, en vijf kaarten, met „vele zorg geteekend, waarbij de graden zijn „aangewezen. Eene van dezelve is eene kaart „van eenen Archipel van negen en tachtig ei„landen, genoemd *Bonin-Sima*, dat is *onbewoonde* „eilanden. Deze eilanden zijn, ingevolge de „beschrijving, welke daarvan in dat werk ge„geven wordt, vier graden bezuiden het eiland „*Fatsisio* gelegen, dus zou het noordeind van „dezelve op 29° N. gelegen zijn."

„Op eene andere plaats wordt gezegd, dat de „eilanden *Bonin-Sima* op 27° breedte liggen. —

„ De Heer REMUSAT schijnt van gedachte te zijn,
„ dat het eiland *Disappointment* (op 27° 15′ N. en
„ 139° 45′ O. gelegen) het Z.W. eind; en het eiland
„ *Moor* (op 31° 27′ N. en 145° 40′ O.) het N. O.
„ eind van dezen Archipel zij, en dat daartoe
„ ook het eiland *Farfána* behoort. Zonder te wil-
„ len ontkennen het bestaan van eenige eilanden
„ of klippen, gelegen tusschen 27° en 29° N. (zelfs
„ ten getale van 89), die aan de Japanezen onder
„ den naam *Bonin-Sima* bekend zijn, kan ik toch
„ niet gelooven, dat een Archipel van die uit-
„ gestrektheid, welke REMUSAT stelt, en ARROW-
„ SMITH en PURDY op hunne laatste kaarten aan-
„ genomen hebben, tot nu toe onbekend heeft
„ kunnen blijven."

KRUSENSTERN heeft daarom dezen Archipel niet op zijne kaart gebragt. ARROWSMITH en PURDY plaatsen het middenpunt van denzelven op hunne kaarten omtrent op 27° 20′ N. en 141° 20′ O. In de kaart van PURDY ligt het noordeind op 28° N. en het zuideind op 26° 40′ N., het oosteind op 141° 50′ O. en het westeind op 140° 50′ O.

De Amerikaansche waarnemingen kunnen welligt daaromtrent nog eenig licht geven. REYNOLDS geeft daarvan het volgende berigt:

„ De *Bonin*-eilanden hebben voor eenigen tijd
„ eene plaats op de kaarten ontvangen. Slechts
„ weinig, of liever niets was van dezelve bekend.

„Alleen was opgegeven, dat zich in die streek „land bevond, en eenige kaartenmakers hebben „het daarop in hunne kaarten geplaatst."

Deze aanval op zoo verdienstelijke Hydrographen als PURDY en ARROWSMITH, is voorzeker zeer onheusch, en ook onbillijk. De woorden: *alleen was opgegeven, dat zich in deze streek land bevond*, maken het zeer waarschijnlijk, dat de Heer REYNOLDS niet eens de reden kent, waarom zij zoodanige eilanden in hunne kaarten geplaatst hebben.

„In *Nantucket*," dus vervolgt de Heer REYNOLDS, „beschouwt men deze eilanden als nieuw ontdekt den 12den September 1824, door Kapitein „COFFIN, toen hij het bevel over het schip „*Transit* van *Bristol* voerde. Daar is eene nieuwheid in het berigt, dat hij daarvan geeft, die „in de daad belangrijk is, en hij kan zich met „eenig regt de eer van de ontdekking toeëigenen, vermits deze eilanden in zijne kaarten „niet waren aangeteekend (*a*). Hij vond, dat „die groep uit zes eilanden bestond, behalve „een aantal van groote klippen en riffen. —

(*a*) *Aanmerking.* Deze grond kan toch op zich zelven geenszins als voldoende beschouwd worden, om iets als eene nieuwe ontdekking te beschouwen. Men weet immers niet eens, welke kaarten COFFIN gebruikte.

„ Kapitein COFFIN zeilde in dienst van de Heeren „ FISHER, KIDD en FISHER, en ter eere van deze „ reeders, noemde hij twee van die eilanden naar „ hunne namen, waarvan het grootste 12 mi- „ nuutmijlen lang is. Het meest zuidelijke van „ deze groep noemde hij *Zuid-eiland*, en het vierde „ *Pigeon*- (duiven) *eiland*, uit hoofde van het „ groot aantal duiven, dat hij daarop vond. — „ Omstreeks vier minuutmijlen O. N. O. van het „ *Zuid-eiland* liggen twee ronde hooge eilanden, „ aan welke hij geenen naam gaf. *Fishers*-eiland „ strekt zich uit Z. Z. O. en N. N. W.; en *Kidd*- „ eiland, het meest westelijke van deze groep, „ ligt in het Z. O. van het N. W. gedeelte van „ *Fishers*-eiland. Tusschen de twee laatstgenoemde „ eilanden ligt eene schoone en van banken of „ klippen zuivere baai, welke twee minuutmijlen „ wijd, en tot achteraan vijf minuutmijlen lang is. „ Kapitein COFFIN zeilde in deze baai tot op vier „ minuutmijlen, waar hij eene kleine haven „ vond, waarin hij zijn schip ten anker bragt, „ en welke hij naar zijnen naam *Coffins-haven* „ noemde. Deze haven ligt voor alle winden, „ behalve voor de W. Z. W. winden, beschut, „ en een schip zal in dezelve zonder stroom „ of dijning even zoo veilig ten anker liggen, „ als op de reede van *Hampton*."

„ Kapitein COFFIN nam er vijftig tonnen van

„ het zuiverste water aan boord, benevens het „ benoodigde brandhout, zijnde beide deze ge- „ wigtige artikels daar in overvloed en gemak- „ kelijker te verkrijgen, dan op eenige andere „ plaats, waar hij te voren was. Schildpadden „ en duiven waren er in overvloed, zoodat men „ daarvan zoo veel kon krijgen, als men ver- „ langde. Het water in de baai was voorzien „ van verschillende vischsoorten en keur van „ zeekreeften. De dadelboom bevond zich onder „ de voortbrengselen van het eiland, en waarvan „ men eene hoeveelheid naar verkiezing met ge- „ mak verkrijgen kon. Men vond er echter geen „ enkel viervoetig, noch kruipend dier, veel min- „ der eenig *insect*, zelfs geene mier (*a*). De ei- „ landen zijn met groote en schoone woudboo- „ men bedekt, maar men kon geen enkel tee- „ ken, zelfs niet eens van een mes op een van „ dezelve vinden, en het bleek ook niet, dat er „ ooit op een van deze eilanden voetstappen van „ eenen mensch geweest waren. Voor walvisch- „ vangers en voor schepen, welke van *Canton* „ naar *Port Jackson* of de Noordwestkust van „ *Amerika* bestemd zijn, kunnen deze eilanden

---

(*a*) Dit is voorzeker verwonderingswaardig, en zou, indien het waar was, eene gewigtige bijdrage tot de *Historia Naturalis* zijn.

„ uitmuntende plaatsen zijn tot het innemen van „ ververschingen. Zij liggen nagenoeg zuid van „ *Sandown hoek* op de Japansche kust, en de af- „ stand tusschen dezelve kan in vier dagen tijds „ worden afgezeild. De baai, waarin Kapitein „ COFFIN ankerde, is gelegen op 26° 30′ N. en „ 141° O."

„ In het jaar 1825 ontdekte dezelfde Kapitein „ nog op dienzelfden kruistogt op 27° N. en 141° „ 10′ O. een hoog eiland, hetwelk aan de west- „ zijde met digt geboomte begroeid was, en al- „ waar hij zich van schildpadden en brandhout „ voorzag. Achttien minuutmijlen benoorden het- „ zelve ontdekte hij eenen hoogen klomp van een „ eiland, met eene menigte van kleinere eilanden „ in de nabijheid, benevens een gevaarlijk rif, „ hetwelk zich van het eene eiland tot het andere „ uitstrekte. Deze eilanden en dit rif waren „ niet in zijne kaart geplaatst. De vaart in den „ *Oceaan* rondom deze groep, en wel in het bij- „ zonder benoorden van dezelve, is gevaarlijk, „ omdat wij dezelve zoo weinig kennen."

Men vergelijke hiermede het berigt, hetwelk KRUSENSTERN op het eind van *Rec.* II. bl. 478. mededeelt. „ De Kapitein KOTZEBUE heeft mij „ eenige berigten aangaande den Archipel *Bonin-* „ *Sima* gezonden, vergezeld van eene ligte schets „ van de *Bonin-eilanden*, welke hem door eenen

„ Amerikaan, namens JOHN EBBET, was medegedeeld, welke zeide deze eilanden in 1824 „ bezocht te hebben. Men ziet op dezelve vier „ eilanden, waarvan twee zeer klein zijn, gelegen „ in de rigting N. en Z. Hunne positie is omtrent „ 27° N. en 140° O., hetgene overeenkomt met „ de positie van het eiland *Disappointment.* — „ Volgens het mondelijk verhaal van dien Kapitein, hebben deze eilanden eene matige „ hoogte, zijn met een schoon groen bedekt, „ hebben hooge boomen, en schenen eenen vulkanischen oorsprong te hebben. Het grootste „ onder dezelve scheen omstreeks vijftig minuutmijlen in omtrek te hebben; geen van dezelve „ is bewoond, en men zocht daar te vergeefs „ eenige veilige haven."

Dus in hetzelfde jaar, waarin de Amerikaansche Kapitein COFFIN deze eilanden ontdekte, werden zij ook bezocht en opgenomen door den Amerikaanschen Kapitein J. EBBET; maar de beschrijvingen daarvan stemmen niet geheel overeen. Volgens COFFIN zijn er *zes* eilanden, er is aldaar eene zeer goede, veilige haven; volgens EBBET zijn er *vier* eilanden, en geen veilige haven.

Misschien geeft de *Atlas* en de beschrijving der reis van LITKE daaromtrent nader berigt. In dien Atlas vindt men, volgens het gemeld berigt, eene kaart van het eiland *Bonin-Sima*, en een

plan van *Lloyd Haven*, welke men vond op 27° 4′ 12″ N. en 142° 23′ 48″ O. Intusschen is van de Centraalgroep der *Bonin*-eilanden slechts de westkust opgenomen.

N°. 151. *Een rif* 31° 42′ N., 141° O.
— 152. *Eene klip* 31° 42′ N., 141° 10′ O.

Waarschijnlijk behooren deze tot die groep van klippen, welke DOBELL, weleer Consul-Generaal van *Rusland* te *Manilla*, in 1812 ontdekte, op eene reis van *Manilla* naar *Kamtschatka*, en derzelver positie vond te zijn 31° 25′ N. en 142° 40′ O., welke *Rochers de Sylph* genoemd werden. De lengte was niet bepaald door maanafstanden of tijdmeters, en kon dus op geene naauwkeurigheid aanspraak maken, zoodat het verschil in lengte gemakkelijk te verklaren is.

N°. 154. *Het eiland Disappointment* 27° 30′ N., 139° 55′ O.

Dit eiland werd in 1801 ontdekt door Kapitein BISHOP, kommanderende de *Nautilus*, en voor deszelfs positie werd gevonden 27° 15′N. en 139° 25′O. KRUSENSTERN meent, dat dit hetzelfde eiland is, als *Rosario*, hetwelk den 25sten September 1813 op de Spaansche korvet, *la Fidelidad*, gezien, en ook naar den naam van die korvet, *la Fidelidad*, genoemd werd. Deszelfs positie werd bepaald te

zijn 27° 6′ N. en 140° 35′ O.; doch PIENTZENAVER, *Pilote* van die korvet, plaatste hetzelve wel op dezelfde lengte, doch op 27° 26′ N., dus was daaromtrent onzekerheid, welke weggenomen is door Kapitein LITKE, die vond, dat de zuidpunt van dit kleine, doch hooge, eiland *Rosario*, gelegen is op 27° 16′ 26″ N. en 141° 1′ 41″ O., welke positie dus met de breedte van *Disappointment*, volgens de waarneming van BISHOP, volkomen overeenstemt, doch meer dan 1½ graad in lengte verschilt. KRUSENSTERN heeft *Disappointment* op 27° 15′ N. en 140° 40′ O. geplaatst, dus aan hetzelve ten naastenbij de positie van *Rosario* gegeven; doch bij PURDY en ARROWSMITH is de plaatsing 27° 15′ N., 139° 20′ O., ten naastenbij. Men vergelijke hiermede bladz. 112.

N°. 155. *Een eiland* 30° 33′ N., 139° 36′ O.

Op de lijst van VON ZACH is: *een eiland* op 30° N. en 139° O.

Welligt dat dit een van die eilanden is, door twee Luitenants der Russische Marine ontdekt of gezien. De eerste, PONAFIDIN (zie bl. 52) vond in 1820 een eiland op 30° 29′ N. en 140° 6′ O.; de tweede, POVALICHIN, in 1831, een eiland op 30° 31′ 45″ N. en 140° 24′ 40″ O.

In de lijst van VON ZACH komen nog voor: *twee eilanden*, van dezelfde lengte, 137° O. De breedte van het eene is 30°, die van het andere 29° 33′.

N°. 158. *Het eiland St. Andreas* 5° 20′ N. en 132° 20′ O.

De eilanden *St. Andreas* of *Sanserol* zijn twee kleine eilanden, rijk in boomgewas, en kunnende van het dek op 12 minuutmijlen gezien worden, ontdekt in 1710 door het Spaansche schip *San Trinidad*, gekommandeerd door PADILLA, hetwelk Missionarissen bragt van *Manilla* naar de *Caroline* eilanden. Een van de Missionarissen gaf daaraan den naam van *Andreas*; doch de inboorlingen noemen het *Sanserol* of *Sonrol*. Het zuidelijke eiland, dat veel grooter dan het andere is, wordt door de inwoners genoemd *Codocoput*. Beide zijn vereenigd door een rif. Het midden uit vele waarnemingen en aanwijzingen van 8 tijdmeters, geeft voor de positie van dit eiland, 5° 20′ N. en 132° 16′ O., volgens het berigt van HORSBURGH, in de *India Directory*; dus volkomen overeenstemmende met de opgaaf van REYNOLDS. ESPINOSA heeft 5° 20′ N., 132° 36′ O.

N°. 159. *Een rif* 21° 5′ N., 136° 48′ O.

Dit is voorzeker de *Abregoes Shoal* (of liever *Abrojas*, *Abre ojas*, dat is: *open de oogen*) gezien door Kapitein MEARES, bij deszelfs terugkomst van de N. W. kust van *Amerika*. In de *India Directory* van HORSBURGH, wordt hetzelve gesteld

op 20° 59 N. en 136° 33′ O., met bijvoeging evenwel, dat de wezenlijke positie nog niet geheel zeker is. ESPINOSA geeft aan *Abrojas* op zijne kaart eene positie, welke nog meer met de door REYNOLDS hier opgegevene overeenstemt, namelijk 21° 5′ N. en 136° 35′ O. Zuidwaards van dit rif staat op de kaart nog eene ondiepte op 20° 15′ N. en 136° 54′ O., hetwelk diegene is, welke de Kapitein BISHOP, kommanderende de *Nautilus*, in 1796 ontdekte. — KRUSENSTERN meent, dat dit *Vela* zij, hetgene in de oude Spaansche kaarten voorkomt, en heeft dus ook in zijne kaart aan hetzelve dien naam gegeven. ESPINOSA heeft nog een tweede *Abrojas* op zijne kaart geplaatst op 22° 10′ N. en 129° 3′ O. Een *eiland* komt ook voor van denzelfden naam en bijna dezelfde positie. Op de kaart van ARROWSMITH is ook een eiland van denzelfden naam en bijna op dezelfde lengte en breedte geplaatst, omringd van klippen.

N°. 162. *Het eiland Forbes* 25° 42′ N., 131° 13′ O.
— 163. *Een eiland* . . 25° 53′ N., 131° 17′.

De Luitenant PONAFIDIN der Russische Marine, kommanderende het schip *Berodino* van de Amerikaansche Compagnie, ontdekte den 20sten Junij 1820, op zijne reis van *Manilla* naar de noordkust van *Amerika*, twee zandige, lage eilan-

den. Volgens zijne waarneming ligt het zuidelijkste van deze eilanden op 25° 50′ N., en 131° 12′ O., zijnde de lengte bepaald, volgens de gemiddelde aanwijzing van drie tijdmeters, waarvan de loop te *Manilla*, hetwelk hij den 3den Junij 1820 verlaten had, geregeld was. Het heeft de lengte van 10 minuutmijlen in de rigting van O. en W. Het noordelijkste eiland ligt op 26° 2′ N. en 131° 15′ O. (KRUSENSTERN, *Rec.* II. p. 14.)

Deze eilanden zijn op de kaart van KRUSENSTERN aangeteekend met den naam *isles Boradino*. Er is wel geen twijfel, dat dezelve diegenen zijn, welke hier bij REYNOLDS voorkomen, te meer, omdat de verschillen in breedte en lengte van die twee eilanden overeenkomen met die van N°. 162 en 163, zijnde dezelve, volgens REYNOLDS, + 11′ in breedte en + 4′ in lengte, en, volgens PONAFIDIN, + 12′ in breedte en + 3′ in lengte.

N°. 164. *Het eiland Abyos* 23° 22′ N., 130° 11′ O.

Op eene andere plaats geeft REYNOLDS aan eene bank, welke hij de bank *Magus* noemt, *geheel dezelfde positie.*

N°. 165. *Het eiland Allegos* 23° 22′ N., 120° O.

Volgens deze positie is dit een der *Pescadores* of *Ponghu* eilanden, tusschen *Formosa* en de kust van *China*. Welligt is het het eiland, hetwelk,

in HORSBURGHS *Directory*, *high Island* of *hoog eiland* genoemd wordt, en geplaatst is op 23° 14′ N. en 119° 26′ O., hebbende aan de Westpunt een rif van omtrent eene minuutmijl lengte.

N°. 167. *Het eiland Loo Choo* 26° 0′ N., 125° O.

Dit is een groot eiland, ten N.O. van het eiland *Formosa*, genoemd door de inwoners *Loochoo*, hetwelk op verschillende wijze op de kaarten geschreven wordt, zoo als *Liqueo*, *Lekeys*, *Lieoukieou*, *Lieuchen*. De Chinezen noemen het *Lowkow*. Volgens de waarnemingen van den Kapitein BASIL HALL, die in 1816 op de korvet *de Lyra* dit en de naburige eilanden onderzocht, ligt hetzelve tusschen 26° 4′ 45″ N. en 26° 52′ 30″ N. en tusschen 127° 34′ O. en 128° 18′ O., welke dus met de waarnemingen van MACY veel verschillen. — Ook zijn deze eilanden in 1803 door eenen Engelschen Kapitein, TOREY genaamd, bezocht. De Kapitein BASIL HALL heeft eene kaart van dit eiland vervaardigd, en van hetzelve een uitvoerig hydrographisch berigt gegeven, hetwelk KRUSENSTERN heeft overgenomen in zijn tweede *Recueil*, bl. 256—264. REYNOLDS heeft dit voorzeker niet gelezen, daar hij zegt: *men zal waarschijnlijk wel op de zuidwestzijde van dit eiland eene goede haven vinden.* Maar in het

berigt van Kapitein BASIL HALL vindt men reeds de beschrijving van eene zeer goede haven, *de Reede van Napakiang*, in het Z. W. gedeelte van het eiland, alwaar de schepen *de Alceste en de Lyra* gedurende meer dan eene maand geankerd waren, en waarvan, door veelvuldige waarnemingen, de lengte en breedte bepaald werd, namelijk 26° 13′ 23″ N. en 127° 38′ O.

Om in dit stuk voor andere belangrijke berigten plaats te behouden, zal ik thans deze vergelijking niet voortzetten, en dus de mededeeling der besluiten uit de beschouwingen *der positien van zuiderbreedte* tot een der volgende stukken uitstellen.

De geheele beschouwing brengt ons, naar het mij voorkomt, tot het besluit, dat de hier medegedeelde positien, voor zoo verre zij wezenlijk uit de waarnemingen van Noord-Amerikaansche walvischvangers alleen zijn opgemaakt, tot nog toe eene onzekere waarde hebben, en dat zij dan eerst eene zekere waarde zullen verkrijgen, wanneer zij in het vervolg door de waarnemingen van anderen, waarop men te regt vertrouwen kan stellen, bevestigd worden, of althans wanneer derzelver grondslagen uitvoeriger en meer

oordeelkundig, dan door den Heer REYNOLDS geschied is, aangewezen worden. (*a*)

Een Hydrograaf, gelijk KRUSENSTERN, OLTMANNS, HORSBURGH en anderen, was hier noodig geweest, om het bruikbare van het onbruikbare, het zekere van het onzekere, het ware van het valsche, het regtmatig verworvene van het aan anderen ontvreemde, behoorlijk af te scheiden. Dit was des te noodzakelijker geweest, dewijl er niet zelden eene groote verscheidenheid in de opgaven is, en er van tijd tot tijd door de Amerikaansche bladen lijsten medegedeeld zijn, welke soms aanmerkelijk van de tafel van REYNOLDS verschillen. Zoo wordt ook in het *Tijdschrift, toegewijd aan het Zeewezen* II. D. N°. 2. bl. 56—62 eene lijst medegedeeld van bepalingen, door de Amerikaansche walvischvangers gedaan, waarvan een gedeelte juist overeenkomt met hetgene in de tafel van REYNOLDS; een ander gedeelte daarentegen, met hetgene in de gemelde tafel van VON ZACH gevonden wordt; een derde gedeelte daarentegen van beide verschilt. Tot deze laatste reken ik voornamelijk de volgende:

(*a*) Dit schijnt ook het Noord-Amerikaansche Gouvernement begrepen te hebben. Van de uitgebreide wetenschappelijke expeditie, welke aldaar tot dat einde wordt voorbereid, vindt men nog een tweede berigt in de *Bredasche Courant* van 8 December 1836.

In het gemelde Tijdschrift.			Volgens de Tafel van REYNOLDS.	
N°. 35.	13° 9′ N.	. .	N°. 56.	13° 19′ N.
» 36.	175° 30′ W.	. .	» 61.	170° 30′ W.
» 39.	117° 5′ W.	. .	» 67.	177° 5′ W.
» 43.	107° 40′ W.	. .	» 41.	167° 40′ W.
» 44.	25° 14′ N.	. .	» 15.	25° 4′ N.
» 47.	26° 50′ N.	. .	» 46.	25° 50′ N.
» 56.	163° 30′ W.	. .	» 38.	163° 54′ W.
» 58.	18° 18′ N.	. .	» 5.	18° 23′ N.
	115° W′	. . .		114° 45′ W.
»121.	163° 14′ O.	. .	»280.	164° 14′ O.

Hoewel het ook mogelijk is, dat druk- en schrijffouten dit verschil, even zoo als het verschil in namen, grootendeels voortgebragt hebben. (S.)

II.

***Beschrijving en Plan van de klip*, het Oorlogschip (*the Man of War, Navio di Guerra*) *gelegen voor de* Philipsburgs-baai *van het eiland* St. Martin, *alsmede van eene, zeer nabij dezelve gelegen, nieuw ontdekte bank van drie vadems diepte, met aanwijzing, hoe dezelve te vermijden; opgenomen in de maand Maart van het jaar 1835, door den Luitenant ter zee der tweede klasse* A. J. BISSCHOP GREVELINK, *dienende op Z. M. brik* Echo.**

Ligging, gedaante en diepte der klip: het Oorlogschip.

Deze klip verheft zich op eenen, met koraal en klippen doormengden, zandgrond, welke ongeveer drie kwart mijl in uitgebreidheid heeft, met van 8 tot 14, en verder afdiepende tot 30 en meer vademen water. Zij heeft haren naam, *Oorlogschip*, waarschijnlijk ontvangen ten gevolge van het daarop verongelukte oorlogsfregat *la Proselite*, in 1801.

Hare gedaante is kegelvormig, en de omvang van haren top is zoo klein, dat men met eene sloep boven dezelve voor dreg, en dus geheel stil liggende, het lood, zelden op de hoogste spits, maar meestal er bezijden werpt. Hare wortel is ongeveer 60 voeten in omtrek, en zij is in haar geheel zeer goed zigtbaar, omdat het water voor *St. Martin* bijzonder klaar is. Toen ik mij aldaar bevond, zag ik er een gedeelte van een anker liggen. Hoewel deze klip in eene opene ruimte ligt, waar een frissche passaatwind het water onverhinderd voortdrijft, veroorzaakt zij echter geene de minste branding. Ik vond daar evenwel eenc ligte overstorting of zwelling.

De gemiddelde diepte op den top is 12 voeten. Een der roeijers stak op een oogenblik, dat hij dezelve duidelijk zag, met zijnen riem grond, doch geene sloepslengte verder staat 9 vademen water.

Over de drie-vadems-bank.

Toen de Luitenant ter zee der eerste klasse, en eerste Officier aan boord, E. IPPIUS FOCKENS, naar de klip, *het Oorlogschip*, zocht, vond hij, omstreeks in derzelver opgegeven rigting, *een bankje met drie vademen water.* Op de klip en op de bank werden boeijers met vlaggen geplaatst,

waardoor ik derzelver rigting met de meeste naauwkeurigheid bepaalde, als ook met tamelijke juistheid de afstanden in ellen, omdat ik reeds vroeger eene vlugtige opmeting gedaan had.

Deze drie-vadems-bank heeft eenige uitgebreidheid, en is daardoor gemakkelijker dan de gemelde klip te vinden, alhoewel de Loots van dezelve geene kennis scheen te dragen, dewijl hij, na eenig aarzelen, verklaarde *hetzelve niet te vermijden.* Ik meen echter voor zeker te kunnen houden, dat beide, de klip en de bank, dikwijls met elkander verward zijn, en wel omdat sommige opgegeven peilingen voor de klip overeenstemmen met de peilingen, welke ik van de bank genomen heb.

In *the Columbian Navigator* vindt men bl. 16 uit den Spaanschen *Derrotero de las Antillas* overgenomen de peilingen van *de witte hoek* (welk punt in dat werk verkeerdelijk als de *Westpunt* der baai wordt opgegeven) volgens regtwijzend kompas . . . . *Zuid* 38° W.
en van het *Fort Amsterdam* . *Zuid* 6° 30′ O.

Op een plan van Mr. FAHLBERG vind ik de peilingen van de *witte hoek* . . *Zuid* 34° W.
van *Fort Amsterdam* . . . . *Zuid* 5° 30′ O.

Volgens mijne waarnemingen zijn de peilingen voor de *drie-vadems-bank* van de *witte hoek* . . . . *Zuid* 38° 30′ W.

van *Fort Amsterdam* . . . . *Zuid* 6° O.
Voor de klip: *het Oorlogschip*,
van de *witte hoek* . . . . *Zuid* 41° W.
van *Fort Amsterdam* . . . . *Zuid*.

Volgens het mis- of regtwijzend kompas, dit is hier hetzelfde, want onderscheidene Azimuthpeilingen in de baai van *St. Martin* genomen, hebben mij eenstemmig aangetoond, dat de miswijzing hier niet grooter is, dan 2′ 30″ *Noordoostering*. Evenwel vindt men op de Engelsche kaarten voor de miswijzing alhier aangeteekend 4° en 5° *Noordoostering*.

Aanwijzing ter vermijding dezer ondiepten.

Ik gevoelde zeer wel, dat het den zeeman minder belangrijk is, de juiste plaats van eenig gevaar te kennen, dan wel om eene aanwijzing te ontvangen, hoe hij dat gevaar met zekerheid kan vermijden, en het was daarom, dat ik met de meeste oplettendheid de gemakkelijkste merken zocht te vinden. Ik zal dezelve zoo naauwkeurig mogelijk opgeven. De beschrijving is intusschen eenigzins moeijelijk, weshalve ik dezelve ook door verkenningen duidelijk gemaakt heb.

Ten oosten van *St. Martin* ziet men *St. Bartholomaeus*, met deszelfs omliggende eilandjes.

Een van deze eilandjes, de *Grouper* of *Grooper's Rock* genaamd, vond ik, in vereeniging met eenen kennelijken berg op *St. Bartholomaeus*, tot mijn oogmerk geschikt. Hetzelve is van eene ronde gedaante, zonder hoeken of afstekende punten, doch zuidwaards daarvan zijn eenige lage klippen. Dit is het eenige, dat men van deze zijde in het land van *St. Bartholomaeus* ziet, en het is ook, door zijnen afstand van dat eiland, daarvan in kleur zeer onderscheiden.

De berg op *St. Bartholomaeus* heeft den vorm van een *stomp suikerbrood*, en is de eenige aan deze zijde, die in het oog valt. Bezuiden van denzelven zijn eenige heuvels, boven welke een enkele piek uitsteekt; doch naar het noorden loopt die berg in eene lange helling, welke slechts door een naauwelijks merkbaar heuveltje ongelijk geworden is, naar den gezigteinder af; waarheen men echter dadelijk een rotseiland of eilandjes, *de vijf eilanden* genoemd, met naar het noorden gebogene rotstoppen, als den kam van eenen haan, ontwaart.

Zoo lang men nu de *Grouper's Rock* bezuiden den *Stompen berg* op *St. Bartholomaeus* heeft, is men *benoorden de ondieptens*, en op eenen goeden afstand daarvan.

De *Grouper's Rock*, aan de zuidzijde tegen de *vijf eilanden* aangebragt, is een even zeker merk,

dat men op eenen goeden afstand *bezuiden de ondiepten* is.

De *witte hoek* (*Point Blanche, White Point, Punta Blanca*) of Oosthoek van *Philipsburgsbaai* is een lompe *rotsrug*, kennelijk door eenige lichte vlekken, waarvan zij ook den naam van *Wittehoek* ontvangen heeft. Achter dezelve liggen twee regelmatig gevormde, puntige heuvels, welke, voor den van bovenwinds komenden, als verscholen, en niet eerder zigtbaar is, dan wanneer hij de baai open krijgt. Deze heuvels, zoodanig in een gebragt, dat zij slechts éénen heuvel uitmaken, vormen *de grenslijn beoosten van de gemelde klip en van de Drie-vadems-bank.*

De Westpunt van *Philipsburgsbaai* is kennelijk door de overblijfsels van twee vervallen fortjes, en door het achter haar, op den top van eenen hoogen heuvel gelegene, fort *Nassau*, van waar de vlag waait. Deze Westpunt, beoosten het fort *Nassau* daarvan geheel vrij gebragt, is een merk, hetwelk de grenslijn *ten westen van de klippen* vormt.

Als aanwijzing in voorkomende omstandigheden kan het volgende dienen:

Wanneer men *Philipsburgsbaai* bovenwinds of beoosten van de ondieptens inloopt, moet men niet westelijker komen, dan tot aan de lijn, waarop de twee, achter de *witte hoek* gelegene,

heuvels in elkander liggen. Indien men intusschen bewesten of benedenwinds van de ondiepten daarin loopt, moet men niet oostelijker komen, dan totdat de geheele breedte van de Westpunt beoosten het fort *Nassau* gebragt is. In beide gevallen zal men het merk zoo lang volgen, totdat de *Grouper's Rock* bezuiden het stompe *Suikerbrood van St. Bartholomaeus* gebragt is, en, wanneer men uitloopt, totdat de *Grouper's Rock* tegen de *vijf eilanden* aan is.

Wanneer men de *Philipsburgsbaai* passeert, houde men, om bezuiden de ondiepten te blijven, niet noordelijker, dan totdat de *Grouper's Rock* tegen de *vijf eilanden*, en om er benoorden langs te gaan, niet zuidelijker, dan totdat de *Grouper's Rock* bezuiden tegen het *stompe Suikerbrood* op *St. Bartholomaeus* gebragt is. De merken van *de klip* zijn: het fort *Nassau*, in een gebragt met het vervallen fort *Amsterdam*, en de *Grouper's Rock* aan het midden der helling van het *stompe Suikerbrood* op *St. Bartholomaeus*, waar zich een zeer klein heuveltje verheft. Die van de *Drie-vadems-bank* zijn: het fort *Amsterdam*, even bewesten het fort *Nassau*, en de *Grouper's Rock*, even benoorden den *stompen berg* op *St. Bartholomaeus*.

Opgave van de betrekkelijke ligging en afstand.

			N. El.
Van de *witte hoek*, *de klip*,	Z. 41° W.	afst.	2277
» » » » *de Drie-vadems-bank*	Z. 38° W.	»	2056
Van *Fort Amsterdam*, *de klip*,	Z. . .	»	2384
» » » *de Drie-vadems-bank*	Z. 6° O.	»	2310
Van de klip, *de Drie-vadems-bank*	N. 70° O.	»	256

De laatste drie verheden zijn tot de Westpunt gerekend.

Aanmerking van den uitgever.

Ik heb met eenige verandering, waardoor de zaak zelve onveranderd is gebleven, deze opgave medegedeeld, zoo als dezelve aan het Ministerie voor de Marine, door den kommanderenden Officier van Zijner Majesteits zeemagt in de *Westindiën*, in 1835 is toegezonden, en door den Luitenant BISSCHOP GREVELINK vervaardigd is. Door deze opgave en opneming van zoo gevaarlijke ondiepten heeft zich Zijn - Ed. omtrent de zeevaart zeer verdienstelijk gemaakt; want niets kan voor eenen zeevarenden, die zich in de nabijheid van ondiepten bevindt, gewigtiger zijn, dan eene naauwkeurige bepaling derzelve, en eene aanwijzing ter vermijding van dezelve te

ontvangen. Zonder zoodanig eene bepaling en aanwijzing is hij in gevaar schip en have, ja zelfs zijn leven te verliezen.

Wat aangaat de klip, *het Oorlogschip*, deze is reeds, gelijk uit de door mij van de Marine ontvangen berigten blijkt, in 1778 door den Nederlandschen Kapitein ter zee D. CRAS ontdekt, en toen was de diepte op derzelver top 15 voet. — De Heer Kapitein-Luitenant SCHRÖDER heeft aangaande deze klip een berigt medegedeeld, hetwelk Zijn-Ed. van den Gouverneur van *St. Martin* ontvangen had, en hetwelk geplaatst is in de *Bijdragen tot den Almanak voor* 1829, bl. 197, 198. In dit berigt wordt gezegd, dat die klip vijftien voeten onder water ligt, zoodat dus omtrent die diepte gedurende meer dan veertig jaren geene verandering is ontstaan, indien namelijk dat berigt op de nieuwste waarnemingen der diepte steunt. Maar in den *Spaanschen Derrotero de las islas Antillas* bl. 39 wordt gezegd, dat de diepte is *tien voeten*, en in de fraaije Spaansche kaart: *de los Canales que forma la Isla San Martin con las de San Bartholomée y Anquila; levando geometricamente en* 1794, *par* DON COSME DE CHARUCCA, uitgegeven door de Hydrographische Directie te *Madrid* 1811, wordt de klip aangewezen door een cirkeltje, waarin 1¼ vaam staat (elke vaam van 6 voeten van BURGOS), zoodat de diepte

niet eens 10 voeten bedraagt. De Heer BISHOP GREVELINK vond, gelijk wij gezien hebben, 12 voeten. Het is dus onzeker of hier wezenlijk eene vermindering van diepte heeft plaats gehad, dan of de vroegere diepte niet naauwkeurig bepaald is geworden. Mij dunkt dat dit laatste meer waarschijnlijk is.

Ook komt het mij voor, dat het nog onzeker is, *of men de klip en de bank wezenlijk met elkander verward heeft.* Vooreerst is het niet zeker, of de twee peilingen van FAHLBERG, en diegenen, welke in den *Derrotero* voorkomen, naauwkeurig genoeg, tot enkele graden toe, gedaan zijn; en ten tweede blijkt het niet, welke miswijzing daarbij aangenomen is. Immers maakt het hier bij deze vergelijking, en bij den zoo geringen afstand der gemelde klip en bank van elkander, een groot verschil, of men 2′ 30″, dan of men 4° of 5° Noordoostering voor de miswijzing stelt. In het berigt, hetwelk Kapitein SCHRÖDER geeft, is de rigting op halve streken, en bij de opnemingen van den Luitenant ter zee J. J. DINGEMAN in 1802 is die rigting slechts op geheele streken aangewezen. Het ware goed geweest, indien de Heer BISHOP GREVELINK ook deze in dat berigt gemelde peilingen nader onderzocht en herhaald had.

Van de *Drie-vadems-bank* vindt men geen ge-

wag gemaakt, noch in den *Derrotero de las Islas Antillas*, noch in den *Columbian Navigator* van J. PURDY, noch ook in het aangehaalde medegedeelde berigt van den Gouverneur van *St. Martin.* Ook is daarvan niets op de gemelde Spaansche kaart van 1811 te zien. Wij kunnen dus deze bank als te voren onbekend, of als verward met de klip, *het Oorlogschip*, beschouwen. Beide dus, de klip en de bank, zijn door Hollandsche officieren ontdekt; de eerste door den Kapitein CRAS, de tweede door den eersten Luitenant E. IPPIUS FOCKENS.

Overigens is het zeker door eene drukfout in den *Derrotero* ontstaan, dat de *Wittehoek*, als zijnde de Westhoek der baai van *Philipsburg* gesteld wordt, dewijl deze hoek (*Punta Blanca*) in de gemelde Spaansche kaart de Zuidpunt van het eiland, en de Oostpunt der baai is. Deze drukfout is overgenomen in den *Columbian Navigator*.

Wij voegen hier achter, tot meerdere verduidelijking der aanwijzing om die ondiepten te vermijden, het Plan, vervaardigd door den Heer BISHOP GREVELINK. (S.)



Plan

...n de voor Philipsburgsbaaij

van St. Martin gelegene

KLIP

...OGSSCHIP EN DRIEVADEMSBANK

...door den Luit. ter Zee 2e klasse,

... H. BISSCHOP GREVELINK.

Opmerkingen van wijlen den Kapitein Luitenant ter zee VAN ES, *kommanderende Zijner Majesteits brik* de Valk, *op eenen togt van* Curaçao *naar* Truxillo, Vera Cruz *en de* Havannah, *en van daar naar* Holland, *in het jaar 1827; met bijgevoegde aanmerkingen door den uitgever.*

Ik heb tot het doen van dezen togt, even als in 1825 naar *Alvaredo*, de Spaansche kaarten van 1808, verbeterd in 1821, en die van 1813 gebruikt, en dezelve over het algemeen zeer goed gevonden (*a*). Ook heeft de *Columbian Navigator* mij groote diensten bewezen, daar deszelfs voorschriften zeer juist zijn.

Van *Curaçao* naar *Truxillo* gaande, ben ik bezuiden de *Pedro Bank*, (*b*) en benoorden alle andere, niet goed gekende, droogten, zoo als de *Serranilla*, *Bajo Nuevo* enz. heengevaren, zoo om derzelver twijfelachtig bestaan, als meer nog, om de kust uit het Noorden aan te doen; eene

---

(*a*) De kaarten, hier bedoeld, zijn waarschijnlijk diegenen, waarvan ik onder N°. 20 en N°. 24 eene beschrijving gegeven heb in de *Bijdragen tot den Almanak* voor 1827, bl. 61 en bl. 65. (S.)

(*b*) In de Spaansche kaart *Placer de la Vivora.* Aan het oosteind van dezelve zijn daar aangeteekend *Cayos de Pedro*, bezuiden het eiland *Sola.* (S.)

voorzorg, die in alle tijden van het jaar, maar vooral waarin de noordewinden heerschen, niet genoeg aan te prijzen is. Daar het echter zeer goed weer was, het noorder saizoen ten einde liep, en ik gaarne de kust zag en kende, heb ik het hooge land bij de zwarte rivier (*a*) beoosten kaap *Cameron* gemaakt. Dit is zeker het gemakkelijkste; doch, zoo als ik zeg, het is niet voorzigtig dit in de wintermaanden te doen, maar men moet alsdan *Bonacca* (*b*) van de Noord oploopen, en langs deszelfs *Westpunt* bezuiden naar kaap *Honduras* (*c*) sturen, van de lage punt van deze kaap op eenen bekwamen afstand (een kwart mijl) af blijven, en vervolgens op de stad *Truxillo* aansturen of opwerken.

De lengte van *Bonacca* is in den *Columbian Navigator*, zoowel als in de kaart, 14 minuten te oostelijk opgegeven. De Zuidwestpunt van dit eiland ligt op 86° 10′ 37″ W., en de Noordoostpunt op 86° 10′ 49″ W. (*d*) en niet op 85° 47′. Van daar,

---

(*a*) Riv. *Tinto.* (S.)

(*b*) Dit is in de Spaansche kaarten het eiland *Guanaja.* (S.)

(*c*) In de Spaansche kaarten *Punta Castilla.* (S.)

(*d*) Dit is blijkbaar een schrijffout, en moet zijn 86° 1′ 49″. Mijne opgaaf der lengte van het eiland *Bonacca* in de *Bijdragen tot den Almanak* voor 1829, bl. 68. komt dus geheel overeen met hetgene de Heer VAN ES daarvoor vindt, namelijk de *Oosthoek* is aldaar gesteld op 86° 1′ 24″ Westerlengte. In

dat de koers van de Zuidwestpunt van *Bonacca* naar kaap *Honduras* Z. ¼ W. is (*a*), iets dat bij dik weer van belang kan zijn. — De baai van *Truxillo* is ruim en gemakkelijk, doch in de noordelijke saizoenen uiterst gevaarlijk, dewijl daarin volstrekt geene opper- of wijkplaats voor eenig schip te vinden is (*b*). Ik heb deszelfs noordwal onderzocht, doch daarin veel water en vuile gronden gevonden. *Ruatan* wordt opgegeven als eene veilige haven, werwaards men zich dus altijd in tijds moest begeven (*c*).

---

de Spaansche kaart N°. 13 is dezelve op 86° 6′ W., en in die van N°. 20 op 86° 0′ W. lengte, dus niet zoodanig als de Heer VAN ES hier opgeeft. In den *Columbian Navigator* is dezelve 85° 47′ W. (S.)

(*a*) Volgens mijne opgaaf in gemelde bijdragen, bl. 68 en 66, ligt de hoek *Castilla* of kaap *Honduras* op 16° N. en 86° 6′ 44″ W., dus 31′ meer zuidelijk en 4′ meer oostelijk dan de Zuidwestpunt van *Bonacca*. Volgens den *Columbian Navigator* is dezelve gelegen op 16° 2′ N. en 86° 2′ W. Dus in beide opgaven meer oostelijk. Hoe kan dan de koers van de Zuidwestpunt van *Bonacca* naar dien hoek Z. ¾ W. zijn! Of is de hoek *Castilla* niet wel bepaald? Dit moest dan aangewezen zijn. (S.)

(*b*) Dit wordt ook in den *Columbian Navigator* (bl. 158) gemeld, en door het voorbeeld van het schip *Maria* gestaafd. (S.)

(*c*) Maar men verlaat de baai, uit hoofde van den noordewind, en moet tegen denzelven opwerken, om te *Ruatan* te komen. (S.)

Zeilende naar *Veracruz*, ben ik op de *Campeche* bank op vier en vijf vademen langs den wal geloopen, om mij van het standpunt van het schip, bij het doorzeilen tusschen de ondiepten *el Triangulo* en *Baxo nuevo*, te verzekeren, en ik heb hieraan wél gedaan; dewijl mij de tijdmeter, bij het aandoen van *Sisol*, 18 minuten te westelijk plaatste. Ik vond hier langs de kusten alles juist zoo, als de *Columbian Navigator* opgeeft, met uitzondering van de *Corsario* bank. Het is mij voorgekomen, dat dit gedeelte door Don CIRIACO DE CAVALLOS en Don JUAN LOPEZ DE AGUILA niet zeer naauwkeurig behandeld is geworden. In de kaart ligt de droogte op 21° 36′ 30 N. en wordt opgegeven N. N. W. van het eiland *Jolvas* af te liggen (*a*). Dit laatste mag nu wel waar zijn, doch deszelfs ligging is 21° 45′ 30″ N. (*b*).

(*a*) Dat is namelijk van de Westpunt van *Jolvas*; want dit eiland strekt zich 18 minuutmijlen uit van het W. naar het O. In de Spaansche kaart N°. 24 ligt de bank *Corsario* benoorden deze Westpunt. (S.)

(*b*) Dit zal dan zeker zijn volgens naauwkeurige waarnemingen door den Heer VAN ES gedaan. Het ondiepste gedeelte van de bank *Corsario*, betwelk waarschijnlijk door den Heer VAN ES bedoeld wordt, ligt op de Spaansche kaart N°. 24 op 21° 38′ N. en 87° 22′ W., en wel *benoorden* de Westpunt van *Jolvas*. Op bl. 168 Vol. I. van den *Columbian Navigator* wordt deze droogte nader beschreven, en aldaar gezegd, dat dezelve, volgens de opnemingen van Don

Ook zegt de *Columbian Navigator,* (bl. 109.) dat zij slechts met hooge zee breken; doch ik heb de twee reven zeer distinctief met goed weer op ¾ mijlen afstand zien branden. Zij liggen Oost en West van elkander; de oostelijkste zal een kwart, en de westelijkste een half kabel lengte uitgestrektheid hebben. Voor de lengte heb ik dezelve niet kunnen verifiëeren, uithoofde van de plotselinge afwijking van den tijdmeter, waarvan ik het oogenblik niet kende. Genoeg echter, dat men de kust van *Rio Lagartos* tot kaap *Catoche* niet nader dan tot 10 of 11 vademen mag aanloopen.

Van *Rio Lagartos* verder om de West is de kust uitermate laag en bar. Kleine groepen van boomen, waarbij eenige schuren op zeer enkele plaatsen staan, en die de namen van *Ygil, Chuxula* en *Chuburna* dragen, is het eenige, dat deze eentoonigheid afwisselt. Bij de laatste alleen was eene zoogenaamde *Vigia* of *Uitkijk,* uit vier lange staken bestaande, die ongeschoord en onderling zwak verbonden, ongeveer 12 tot 14

CIRIACO CEVALLOS, ligt op 21°37′39″ N. en 87°16′ W.; dat zij zich uitstrekt *drie minuutmijlen* van het *Oosten naar het Westen*, en omtrent *eene halve mijl van het Noorden naar het Zuiden*, dat zij in den meridiaan van de Westpunt van *Jolvas*.eiland is, op eenen afstand van 4½ minuutmijlen. (S.)

ellen uit den grond rezen, en eenen kleinen platten form en vlaggestok droegen. (*a*)

Sisal heeft een gemetseld blokhuis, met eene batterij van vier stukken aan deszelfs voet. Daar dit hier het eenige blokhuis is langs de kust, kan men zich daarin niet vergissen. De berg *No te perderas* (*verlies u zelven niet*) is slechts een heuvel, waarvan de geheele oppervlakte digt met boomen begroeid is, waarin men zich niet moet vergissen, indien men de *Sisal* bank op dit merk om de Noord wil mijden. Terugkomende heb ik de bank niet gekozen, omdat het nog niet in den tijd der stilten was. Ook was de wind, gedurende twaalf dagen, hoog zuid en flaauw, waarvan ik gebruik gemaakt heb, om Noord te krijgen.

Vera Cruz en het aandoen van hetzelve is zoo juist, en met zoo veel kennis door den Spaanschen Kapitein der Marine DON BERNARDO DI ORTA opgegeven, (*b*) dat er niets aan te merken overblijft, dan dat men geene andere aanwijzing van den *Columbian Navigator* behoort te volgen. Toen ik *Vera Cruz* aandeed, was de

(*a*) Men zie den *Columbian Navigator*, bl. 107. Dezelve zijn ook op de Spaansche kaart aangeteekend. (S.)

(*b*) Men vindt dit in den *Columbian Navigator*, bl. 123 ent. Andere aanwijzingen zijn aldaar gegeven door Kapitein JOHN MACKELLAR en DON CAYETANO OLIVELLA. (S.)

wind O. en O. N. O., flaauw en stil, en de dag liep ten einde, voor dat ik de stad zag. Ik liep niet verder, dan tot dat ik de stad even in het gezigt had, in de peiling van Z. t. W. of daaromtrent, en was dus boven alle reven en in de directie voor de N. W. passage. Ik wendde toen, en stuurde om de Noord, N. t. W. en N. t. O. Het werd *doodstil*, en spoedig loodde ik 25 vadems. Daar het koeltje dan eens doorkwam, dan wederom afnam, aarzelde ik te ankeren, in de veronderstelling, dat ik door het weinige N. t. W. en N., dat ik behield, boven bleef, tot 11 ure, toen het stopanker in 23 vademen viel, en de strekking van het schip geenen stroom aankondigde. Ten twee ure kwam het zuchtje N. W., en ik stuurde om de N. N. O. Hoe zeer was ik nu verwonderd, met den dag voorbij de *Anegada de dentro* gedreven te zijn, daar ik de stad W. ½ Z. peilde, en de branding van dat rif nog benoorden de stad zag. De stroom, welke hier N.W. en Z. O. loopt, had mij voortgesleept, en hoewel ik nu volstrekt op geenen Z. O. trekkenden stroom gerekend had, had ik echter de voorzorg genomen, om, indien de wind mij genoodzaakt had, op zee te houden, met Z. Z. O. vrij van alles te kunnen loopen. Grooter was echter mijne verwondering, dat ik nu met eene belangrijke vaart om de N. W. voortgestuwd

werd, daar de verwisseling aan het land vogelsnel ging, en het schip bijna geene vaart door de kracht van den wind liep. De stroom moet dus slechts eenen korten tijd Z. O. geloopen hebben, en toen gekenterd zijn. Men zal hieruit zien, hoe gevaarlijk het is, dien wal naar andere voorschriften te naderen. Ik heb die voorschriften stiptelijk gevolgd en er mij zeer wel bij bevonden. Had het schoone draaivuur op het kasteel gebrand, dan had ik de drift van het schip kunnen waarnemen; doch dat vuur is thans uit, en de lantarens defect, zonder dat men er zich om bekommert.

De ankerplaats onder *Sacrificios* (a) is niet opgegeven, en daar er geene oorlogschepen hoegenaamd, van welke natie zij ook zijn, onder het kasteel mogen liggen, is de kennis van deze ankerplaats gewigtig. Het gebeurt thans al zeer spoedig, dat bij de minste verheffing van wind of ongunstige omstandigheid de loodsen niet naar buiten komen. — Wanneer men evenwel eene ankerplaats zou wenschen, zal men best doen, om boven al de reven, die door derzelver branding genoeg gezien kunnen worden, de stad in het W. te brengen. Alsdan zal *Sacrificios*,

(a) Dit zijn eilandjes beoosten *Veracruz*, op eene bank liggende. (S.)

(het binnenste van de eilandjes, hetgene aan de daarop geplaatste gebouwen al spoedig kan gekend worden) in het Z. W. moeten zijn, en men kan gerust met de Z. W. koers op de punt van dat eiland aansturen. Wanneer men daarna op het lood in 6 vademen het houdt, en bijsteekt om de Noord, zal de Zuidhoek O. t. Z. gepeild in de gezegde diepte eene goede reede aanwijzen. Naar het eiland toe is het diepste water. Men kan ook, onder *Green eiland* of *Blanquilla* loopende, eene goede ankerplaats vinden, doch ik zou *Sacrificios* verkiezen, omdat hier minder zee is.

De klip, welke dwars in den weg N. N. W. 3½ mijlen van kaap *Antonio* geplaatst is, en in den *Columbian Navigator* (I. bl. 219.) opgegeven wordt, als gezien in 1797, bestaat, naar mijn gevoelen, niet. Ik heb ten minste driemalen met alle zorg naar dezelve gezocht en uitgezien, zonder die te hebben kunnen vinden. Ik heb wel eene klip op de Antoniobank waargenomen, en ben over eene afstekende punt, waarop 15 en 13 vademen water stond, gezeild, waarvan noch in de kaart, noch in den *Columbian Navigator* melding gemaakt wordt. Deze klip ligt N. ⅜ O. 3¼ mijlen van de N. W. punt van kaap *Antonio*. Bij het passeren der afstekende punt, peilde ik die kaap, welke toen juist zigtbaar geworden

was, Z.t.O., terwijl de klip toen reeds eene streek benoorden het Oosten doorgezeild was, en slechts van de bramzaling kon gezien worden. Door deze waarnemingen ben ik tot het besluit gekomen, dat men in den *Columbian Navigator* deze klip heeft kunnen bedoelen, maar zich in de peiling van kaap *Antonio* heeft vergist, dewijl dwars van de klip het lage land van die kaap niet gezien kan worden. Men ziet het lage land iets verder om de Oost, en men kan zich hierin zeer ligt vergissen. Ook moet ik er bijvoegen, dat ik van de klip af in het gezigt van het gekleurde water van de *Antonio* bank naar de kaap ben gevaren, om mij te verzekeren, dat dezelve niet geïsoleerd was, maar tot die bank werkelijk behoorde. Het resultaat uit dit alles is, dat de koers van kaap *Antonio* om de Noord niet N. maar N. t. W. is, en dat men bij nacht van de Noord komende zeer wel zal doen, deze kust niet te naderen.

Bij mijnen terugtogt naar *Holland* houd ik mij stellig verzekerd, dat ik eene droogte gepasseerd ben, die niet in den *Overzeylder* is aangeteekend, of mogelijk wel de witte klip kan zijn, die op 38° 23′ N. breedte en 40° 20′ W. lengte is geplaatst. De droogte of klip, die ik bedoel, ligt zeer juist op 37° 55′ N. br. en 44° 17′ W. l. (*a*)

(*a*) De zoogenaamde *witte klip* is diegene, welke door

Berigt aangaande de ligging van het zand-eiland, (Isle de Sable) bij de kust van Nieuw Schotland, *en de ondiepten bij hetzelve, medegedeeld in het* Mercantil Journaal, *uitgegeven te* Boston.

Eene vertaling van dit berigt is mij door het Departement der Marine medegedeeld, en daar dit berigt zich betrekt tot een der meest gevaarlijke banken, in welker nabijheid vele schepen bestendig zeilen, verdient hetzelve allezins hier eene plaats, te meer daar banken, door stormen en vloeden bestendig aangedaan, ook veranderingen ondergaan, weshalve een berigt, dat op de nieuwste, naauwkeurige waarneming steunt, het meest belangrijk is; hoewel het niet uit dit berigt blijkt, dat men in de laatste jaren nieuwe waarnemingen daaromtrent gedaan heeft. Men kan met hetzelve vergelijken datgene, hetwelk PURDY van dit eiland en van deszelfs banken

---

Kapitein CHANTEREAU op het schip *l'Auguste*, op eene reis van *Martinique*, 6 September 1721 gezien is, toen de zee daarop sterk brak. — PURDY stelt haar op 38° 24′ N. en 39° 25′ W., doch voegt er bij, *dat derzelver ligging hoogst onzeker is*. Het is dus mogelijk, dat het dezelfde droogte is, welke de Heer VAN ES gevonden heeft, daar eene fout van 5° lengte in het jaar 1721 wel verklaarbaar is. (S.)

(ingevolge de vroegere waarnemingen van *Des Barres*) medegedeelt in het eerste Deel van den *Columbian Navigator* 1823, bl. 1, 2. Te regt klaagt PURDY, dat op dit eiland geen vuurtoren is, waardoor waarschijnlijk vele schepen, die jaarlijks aldaar stranden, het gevaar zouden ontkomen zijn. Uit het berigt, in het *Handeljournaal* te *Boston* medegedeeld, blijkt duidelijk, dat er ook thans nog geen vuur geplaatst is. Op de Spaansche kaart, in 1828 uitgegeven door DON LUIS MARIA DE SALAZAR, onder den titel: *Carta esferica de las costas orientales de la America Settentrional*, vindt men de diepten van de bank *de Sable* en van de banken rondom het eiland aangeteekend, welke hier insgelijks ter vergelijking kunnen dienen.

Het berigt zelf is van den volgenden inhoud:

„De gewigtigste en inderdaad genoegzaam „eenige hinderpaal voor het veilig bevaren der „zeeën tusschen dit land en *Europa*, is het „eiland *Sable* (*Zand-eiland*), en de gevaarlijke „baren, of zandbanken, welke zich in verschil„lende rigtingen van deszelfs beide uiteinden „uitstrekken."

„Het eiland ligt op omtrent 44° noorder „breedte en 60° wester lengte; alzoo tusschen de „groote bank van *Nieuw Foundland* aan de eene „zijde, en de kust van *Nieuw Schotland* aan de

„ andere zijde gelegen, in het midden van eene „ streek waar altijddurende misten heerschen, „ is het niet bevreemdend, dat schipbreuken „ van de treurigste omstandigheden vergezeld, „ menigvuldig op deszelfs kusten voorvallen. — „ Wij hebben dan ook gevonden dat in de laatst „ verloopen dertig jaren meer dan 60 schipbreu- „ ken, op en in de nabijheid van dit eiland heb- „ ben plaats gegrepen, hetwelk groote verlie- „ zen, zoo aan goed als menschen levens, heeft „ veroorzaakt, behalve dat verscheidene bodems „ op de banken hebben gestoten, en over de- „ zelve heen geraakt zijn, zonder belangrijke „ schade te hebben bekomen. — Wij vermeenen, „ dat eene juiste opgave van de ligging des ei- „ lands en van de uitgestrektheid en aard der „ gevaren, welke hetzelve omringen, niet alge- „ meen bij de zeelieden bekend zijn, en gebruik „ makende van onderrigtingen, bekomen uit „ eene authentieke bron, willen wij onze zee- „ varende vrienden, eene korte, doch zoo wij „ hopen naauwkeurige, beschrijving van het ei- „ land *Sable* en de daar aangelegene gevaren „ mededeelen."

„ Het eiland strekt zich in eene rigting, wei- „ nig verschillend van O. N. O. en W. Z. W. „ omtrent 27 Engelsche mijlen uit, op eene „ breedte van éëne tot twee zoodanige mijlen. —

„Het bestaat genoegzaam enkel uit wit zand, „vermengd met kleine doorschijnende steenen, „en vertoont op eenen afstand, door eene me„nigte van heuvels en duinen, van welke som„mige nabij 150 voeten hoog zijn, eene zeer „onregelmatige oppervlakte. — Er worden op „hetzelve geene boomen gevonden, maar het is „bedekt met verschillende struikgewassen, als „braam, blaauwbes en jeneverbessen, benevens „biesgras, hetwelk voedsel verschaft aan eene „menigte wilde paarden, vee en varkens, welke „er in grooten overvloed gevonden worden."

„Een zout moeras, hetwelk met de zee ge„meenschap heeft, strekt zich 15 à 20 Engelsche „mijlen langs in het eiland uit."

„Ook worden, tusschen sommige der duinen, „plassen van zoet water gevonden, hetwelk bo„vendien gemakkelijk te verkrijgen is, door in „een of andere der dalen of vlakten eene kuil „te graven."

„Schepen kunnen aan de noord- of zuidzijde „des eilands zeer nabij komen zonder eenig ge„vaar; te meer daar het zich regelmatig aan„loodt. De diepte is op 10 Engelsche mijlen af„stands 15 vademen. — Aan de noordzijde is de „kust steiler af, zijnde op gelijken afstand 25 va„dems diepte, men moet alzoo, het eiland van „de noordzijde naderende, omzigtig zijn, bijzon-

„ der in mistig weder. — Doch de meest te „ vrezen gevaren zijn de baren of zandbanken, „ welke tot op eenen grooten afstand van de „ beide uiteinden des eilands zich uitstrekken."

„ De Noordoost-baar bestaat uit eene rij zand„ platen, welke tot op eenen afstand van 28 En„ gelsche mijlen Oost Noordoost van de Noord„ oostpunt des eilands uitloopen; op een' afstand „ van 12 tot 15 Engelsche mijlen is de diepte „ niet meer dan 4 of 5 vademen, en bij storm„ weder strekt zich de branding tot op bijna „ tweemaal dien afstand uit. Er is groote reden „ te veronderstellen, dat vele schepen op deze „ baar zijn verloren geraakt, wier lot nimmer „ met zekerheid is bekend geworden. — De „ Noordwest-baar strekt zich omtrent 16 mijlen „ in deze rigting van het westeind des eilands „ uit, en heeft omstreeks twee mijlen breedte; „ eenige plekken, op omtrent 6 à 8 Engelsche „ mijlen van het eiland zijn met goed weder „ dikwijls droog."

„ Men ziet hieruit, dat het *Sable-eiland* en „ de gevaarlijke droogten aan hetzelve verbon„ den, eene ruimte van omtrent 70 Engelsche „ mijlen beslaan, en hierbij in aanmerking ne„ mende, dat de winden, in zekere tijden des „ jaars, meestal uit den Z. West waaijen, en „ dat naar *America* bestemde schepen dikwijls

„ verscheidene weken tusschen kaap *Sable* en de „ banken van *Nieuw Foundland* worden opgehou„ den, terwijl dikke mist of dampen het nemen „ van alle observatiën beletten, en dus de plaats „ van het schip, door onzekere stroomen om„ gedreven, met geene naauwkeurigheid door „ het gegist bestek te bepalen is; en voorts dat „ de stroomen in deze zeeën zeer onregelmatig „ loopen, en veel van de kracht des winds af„ hangen, zoo valt het eer te verwonderen, „ dat de schipbreuken ter dezer plaatse niet nog „ menigvuldiger zijn."

„ Het is welligt onnoodig aan te merken, dat „ men in deze streken varende, onzeker van zijn „ bestek, dikwijls het zwaar lood moet bezigen, „ om de gronden aan te looden. — Dit is een „ gids, welke, indien men daarvan in tijden van „ onzekerheid gebruik maakt, den zeeman zelden „ in verlegenheid laat, en het mag verondersteld „ worden, dat negen tiende gedeelten van de „ vaartuigen, welke op gevaarlijke kusten in den „ nacht of in dit weêr verloren gegaan zijn, „ door het verzuim van de geringe moeite, om „ van tijd tot tijd een worp met het dieplood „ te doen, dit ongeluk gehad hebben."

„ Er zijn weinige kusten zoo steil afloopende, „ dat, het zwaar lood in tijds gebezigd, derzel„ ver nabijheid niet zou doen kennen."

„ Tegenwoordig bestaan er drie woningen op „ het *Sable-eiland*, eene op elk van deszelfs uit- „ einden, en eene nabij het midden, waarin per- „ sonen huisvesten, welke door het gewestelijk „ bestuur van *Nieuw Schotland* aldaar gesteld zijn „ tot het verleenen van hulp aan de vaartuigen, „ welke op deze kusten stranden. — Aan het „ huis op het westeind is een tuin, benevens „ een stuk bebouwd land, de eenige plek op het „ eiland, alwaar eenige groenten, en eene aan- „ merkelijke hoeveelheid hooi jaarlijks gewonnen „ worden."

„ De noorderbreedte van de zuidzijde des ei- „ lands is 43° 53', en van de noordöost-punt 44° 1'. „ De lengte van het midden des eilands is 60° 0' „ W. *Greenwich*."

„ Het uiteinde van de Noordoost-baar is op „ 44° 10' noorderbreedte, en 59° 18' westerlengte; „ dat van de Noordwest-baar op 44° 6' noor- „ derbreedte en 60° 25' westerlengte. Het is „ hoog water met nieuwe en volle Maan ten „ 8½ uur."

„ Alzoo het van groot aanbelang is, wanneer „ een vaartuig bij mist op den wal is, om des- „ zelfs ware plaats te weten, ten einde het „ schip of het leven der schepelingen te kunnen „ redden, kan men het navolgende opmerken:

„ Wanneer branding gezien wordt, zich uit-

„ strekkende in eene rigting N. W. en Z. O., zoo „ is men op de Noordwest - baar."

„ Wanneer branding gezien wordt, zich uit- „ strekkende W. Z. W. en O. N. O., zoo is men „ op de Noordoost - baar."

„ Als branding gezien wordt in het Noorden, „ zich uitstrekkende Oost en West, zoo is men „ aan de Zuidzijde des eilands."

„ Wanneer men branding Zuidwaards van zich „ ziet en Oost en West zich uitstrekkende, zoo „ is men aan de Noordzijde des eilands."

Over de positie van kaap Finisterre, *van het* Sisarga eiland, *en van eene klip bij* Kaap la Nave.

De Heer Kapitein Luitenant A. C. EDELING geeft in eene missive van 26 Augustus 1833 aan het Ministerie voor de Marine berigt, dat gedurende deszelfs verblijf te *Corunna* met Z. M. brik *de Panter*, welke hij kommandeerde, zich ook aldaar bevond de Kapitein Luitenant der Spaansche Marine IGNASIO FERNANDES FLORES, kommanderende de brik *Guadiana*, welke van zijn Gouvernement belast was met het opnemen der Spaansche kust en het verbeteren der zeekaarten

van dezelve, en dat deze Officier aan hem de volgende opgaven als besluiten van zijne waarnemingen had medegedeeld:

Kaap Finisterre 42° 52′ 45″ N. 9° 15′ W. *Greenw.*
Sisarga eiland . . . . . . 8° 48′ 30″ W.

De kaart van de bogt van *Frankrijk*, uitgegeven bij de Wed. VAN KEULEN, 1814, welke aan den Heer EDELING medegegeven was, toonde deze positien aldus aan:

Kaap Finisterre 42° 56′ 30″ N., 9° 18′ W.
Sisarga . . . . 8° 45′ W.

Ten opzigte van deze lengten kan men vergelijken, hetgene ik in de bijdragen tot den Almanak voor 1822, bl. 397—453, over de opneming der kusten van *Spanje* en *Portugal* gezegd heb. Bij deze opnemingen is vooral gewigtig de juiste bepaling der lengte van *Ferrol*, omdat de lengten van vele andere punten door middel van tijdmeters, door het lengte-verschil met *Ferrol*, bepaald zijn geworden.

Op de kaart van TOFIÑO is de lengte van *Ferrol* gesteld 8° 5′ W. *Greenw.*, doch volgens verschillende nieuwere waarnemingen van zonsverduisteringen, starbedekkingen door de maan, en de verduistering van *Jupiters* trawanten, is deze lengte te klein genomen, en moet ten minste zijn 8° 13′, zoo als ook dit ESPINOSA in zijne *Memorias* aangenomen heeft. (Zie gemelde

bijdragen, bl. 424 en volgg.). Hiervandaan het verschil in lengte van deze kust tusschen de kaarten van TOFIÑO en van ESPINOSA. — Volgens ESPINOSA's kaart van *Spanje*, in 1801 uitgegeven, ligt *Ferrol* op 2° lengte bewesten *Cadix*, dat is 8° 17′ 30″ bewesten *Greenwich*, hetwelk dus een verschil van 12′ 30″ bedraagt. Men vindt daarom ook voor de lengte van *Cabo de Finisterre* op die kaart van ESPINOSA 9° 23′ 30″ W., en op die van TOFIÑO, alsmede in den *Derrotero de las Costas de España* 1789 voor de lengte 9°. 14′. De lengte van het eiland *Sisarga* is op de kaart van ESPINOSA 8° 55′ 30″, en op die van TOFINO 8° 43′ 30″. Dit maakt dus een vrij groot verschil, en het is daarom gewigtig, dat deswege nieuwe, naauwkeurige waarnemingen gedaan worden. De medegedeelde waarnemingen van den Spaanschen Zee-officier pleiten voor de juistheid der bepaling van TOFIÑO; doch indien men eenigzins op de gemelde astronomische waarnemingen vertrouwen kan, is de door TOFIÑO aangenomen lengte voor *Ferrol* te klein genomen; — dus indien de medegedeelde lengten waar zijn, zal de fout veëleer in de lengte-verschillen met *Ferrol* gezocht moeten worden.

De Heer EDELING berigt verder, dat hem gemelde Officier had medegedeeld, dat hij bij kaap *la Nave* eene klip gevonden had, liggende aan de

Westzijde een *half league* (3½ minuutmijl) uit den wal, waarop 3 vadems water was.

Ten slot van dit berigt meldt Zijn-Ed.: „Overigens zijn de klippen, die bij het eiland „*Sisargo* op de kaart (van de bogt van *Frankrijk*) „zijn aangeduid, zoo diep onder water, dat het „diepgaanst schip dat eiland, zonder eenig het „minste gevaar, aan alle kanten digtbij kan na- „deren."

Intusschen wordt er in den gemelden *Derrotero* van de klippen van het eiland *Sisargo* (hetwelk zich bij laag water als *drie* eilandjes vertoont,) onder anderen gemeld, dat W. Z. W. en Z. W. op twee kabellengten van het Zuideind van het grootste eiland, een groot steenrif is, hetwelk zich tot nabij aan de kust uitstrekt, en dat op een gedeelte daarvan *Brandings* met eene kleine zee staan; dat in het N. W. op twee kabellengten van den Noordhoek van hetzelfde eiland eene andere klip is, welke bijna bloot ligt, enz.

Extract uit het Journaal, gehouden aan boord van Z. M. korvet Pallas, *gedurende eenen ophaaltogt van* Truxillo *naar het eiland* Curaçao, *door den Heer* H. VAN DE VELDE, *Kapitein Luitenant ter zee, kommanderende voornoemde korvet.* (*a*)

Den 6[den] *Junij in den namiddag* omtrent ten vier ure verlieten wij de baai van *Truxillo.* Voor de ligging der stad hadden wij, gedurende ons verblijf, gevonden 15° 54′ N. en 86° 4′ 48″ W. *Greenwich.* In den *Zeemans Almanak,* 1828, wordt de lengte der stad bepaald op 86° 0′ 14″, volgens de Spaansche kaart N°. 20, op 86° 5′, en volgens N°. 13, op 86° 6′; zoodat wij, volgens deze beide

(*a*) De Heer VAN DE VELDE, wiens Journaal de loffelijkste blijken draagt van kunde, opmerking en zucht tot naarsporing, en tot een voorbeeld ter navolging voor anderen kan strekken, in wier journalen men bijna niets vindt, hetgeen eenigzins ter bevordering der zeevaartkunde kan strekken, heeft zelf dit Extract aan het Ministerie voor de Marine ingezonden, hetwelk ik, om deszelfs belangrijkheid wille, gaarne in deze bijdragen plaats. Hetzelve kan in het bijzonder dienen ter bepaling der juistheid van de Spaansche kaarten, en opnemingen, ten aanzien van de lengte van die plaatsen, welke in de streken van dezen togt voorkomen. De aanmerkingen, welke ik onder aan de bladzijden er bijgevoegd heb, dienen ter

kaarten gemiddeld, een verschil zouden hebben van slechts 48 seconden; terwijl, volgens de *Carta Esferica del seno Mexicano* enz., uitgaaf 1813 en 1814, alwaar de lengte der stad op 79° 49′ W. *Cadix* geplaatst is, dit verschil slechts 1′ 49″ zou wezen (*a*). BLUNT, *American Coast Pilot*, be-

---

opheldering en nadere bepaling van het een en ander. Het zal noodig zijn met de waarnemingen van den Heer VAN DE VELDE te vergelijken, hetgeen ik van de Spaansche lengtebepalingen in de bijdragen tot den Almanak voor 1827, bl. 1—177, en van 1828 bl. 1—68 gezegd heb. Ik moet hierbij opmerken, hetgeen ik ook in de bijdragen tot den Almanak voor 1824 bl. 116 gezegd heb, dat ik bij de reductie der lengte van den eenen Meridiaan tot den anderen gesteld heb, *Parijs*, beoosten *Cadix* (dat is beoosten *St. Ferdinand*) 8° 37′ 30″ en beoosten *Greenwich* 2° 20′ 15″, zoodat dus *Greenwich* beoosten *Cadix* ligt 6° 17′ 15″. (S.)

(*a*) De *Carta Esferica del Seno Mexicano* is juist diegene, welke ik in de bijdragen tot den Almanak voor 1827 en 1828 kortheidshalve genoemd heb N°. 20, en waarvan ik in de bijdragen tot den Almanak voor 1827 bl. 61 eene beschrijving gegeven heb. Op deze kaart N°. 20 ligt *Truxillo* op 79° 48′ W. *Cadix* of 86° 5′ W. *Greenwich*, ten naaste bij; want op eene kaart van zoo klein bestek, als deze is, komen deelen van minuten in geene aanmerking, omdat zij daarop niet wel kunnen bepaald worden. Overigens is mijne opgave, in den Almanak voor 1828 bl. 66, voor *Truxillo* namelijk 88° 20′ 14″ W. *Parijs*, of 86° W. *Greenwich*, die van ESPINOSA in deszelfs *Memoria quarta* bl. 87, (zoodals ik ook door de letter E heb aangewezen) waar dezelve is gesteld 79° 43′ 13″ W. *Cadix*. ESPINOSA heeft de Spaansche opne-

paalt de lengte op 86° 6′ W. *Greenwich*, hetgeen mede een verschil van 1′ 12″ zou geven, waaruit men genoegzaam de naauwkeurigheid onzer tijdmeters, welke wij reeds verscheidene malen ondervonden hadden, kan afleiden.

Den 11^den^ *Junij ten* 8 *ure des voormiddags* peilden wij het eilandje *Santanilla*, over het midden regt Noorden, komt 77° 48′ W. *Cadix*, in de *Carta Esferica del mar de las Antillas* 1805, *verbeterd* 1809. De tijdmeters toonden op dat oogenblik 77° 44′ 30″, dus een verschil van 3′ 30″ dat dit eiland in deze kaart te westelijk zou lig-

---

mingen onderzocht, en de grondslagen daarvan aangewezen, en door hem of onder zijn opzigt, zijn de meeste Spaansche kaarten van het voormalige *Spaansche America* uitgegeven, zoodat men de kaarten zelven met deze Memorias moet vergelijken. De hiermede strijdige opgaven der positien, voor zooverre zij niet op bijzondere waarnemingen, of op onderzoek dezer grondslagen steunen, zijn willekeurig, zooals men in sommige tafels vindt, waarbij niet eens de redenen der afwijking zijn aangetoond. In den *Columbian Navigator* van J. PURDY, vindt men voor de lengte van *Truxillo* 85° 57′ W. *Greenwich* of 79° 40′ W. *Cadix* In de *Memoire descriptive to accompany* enz. van denzelfden, 1817, bl. 33 enz. vindt men zelfs 86° 23′ W. *Gr.* of 80° 6′ W. *Cadix*.

Indien de tijdmeters van den Heer VAN DE VELDE hier een juist besluit geven, dan is *Truxillo* door ESPINOSA 4 tot 5 minuten te oostelijk geplaatst. (S.)

gen. (*a*) Het is laag en zandig, aan den oost- en westkant geheel afloopende, in het midden, alwaar het zich als twee eilandjes vertoont, eenigzins met heesters bewassen.

Den 15[den] *Junij op den middag.* Sedert onze laatste peiling van het eilandje *Santanilla*, hadden wij eenen stroom gehad van 1° 11′ om de West, volgens de tijdmeters, en van 39′ om de

---

(*a*) Dit is de kaart, welke ik in de bijdragen tot den Almanak voor 1827 en 1828 door N°. 13 aangewezen, en in die van 1827 bl. 49 beschreven heb. Volgens dezelve ligt het midden van het eiland, hetwelk volgens de Spaansche kaart uit twee eilanden bestaat, omtrent op 77° 46′ W. *Cadix*, en zoodanig ook op de kaart N°. 20.

Espinosa plaatst de Oostpunt op 77° 40′ 40″ W. *Cadix*. De uitgestrektheid van het geheele eiland in de rigting van O. en W. zal omtrent 4 minuutmijlen bedragen. De tijdmeters van den Heer van de velde wezen dus ten naaste bij het midden aan tusschen de twee bepalingen.

Purdy stelt daarentegen in den *Columbian Navigator* bl. 163 voor de lengte 83° 35′ W. *Greenwich*, dus 77° 18′ W. *Cadix*, volgens de waarnemingen van de Kapiteins burney en copes. Intusschen kunnen toch deze besluiten niet wel juist zijn, en ik zou oordeelen, dat hier een drukfout ware, indien niet ook in hetzelfde werk op bl. xiv voor de lengte gesteld was 83° 36′ W. *Greenwich*. Ook stelt purdy voor den afstand van dit eiland van de Z. W punt van *Jamaica* 4° 48′, hetwelk tegen zijne eigene opgaaf is, want volgens deze opgave is het verschil in lengte voor die twee plaatsen 5° 4′, hetwelk op deze breedte reeds meer dan 4° 48′ in afstand bedraagt. (S.)

Zuid, volgens de waargenomene middagbreedte. Ten tien ure des voormiddags loodden wij 10 vadems zandgrond, met schulpen en zachte steenen. Tot heden toe hadden wij niets van top kunnen zien, zoo min van *Cayo Gordo* als van de *Casenes* of van eenige andere klippen in die streek liggende, welke wij echter volgens tijdmeters lengte moesten zien of gezien hebben, weshalve ik vermoede, dat dezelve in de kaart te oostelijk geplaatst zijn.

Den 17^den^ *Junij des morgens* ten drie ure zagen wij het land in het Zuidwesten. Wij minderden daarop zeil, en wendden ten vier ure om de Noord, om den dag af te wachten, ten einde ons te verkennen, terwijl wij gisten, op dit oogenblik zoo ver van de eilanden *Providencia* en *St. Andreas* af te zijn, dat wij dezelve onmogelijk konden zien. Ten vijf ure halsden wij om de Z. O. en meerderden zeil, trachtende ruimschoots boven het eiland heen te loopen. Ten vijf en een half ure zagen wij eene verkleuring van water en ook branding voor ons uit, waar een van het eiland afstekend rif scheen te zijn. Wij loefden onmiddellijk aan, wendden om de Noord, en zagen toen, dat van den Noordkant van het eiland een smal en ontbloot rif, van eene aanmerkelijke lengte, om de Noord zich uitstrekte. Wij hielden toen af om de

West, om van het rif af te komen, dat wij reeds vrij wat genaderd waren. Ten zes ure stuurden wij Z. W. t. Z. en een half uur daarna Z. Z. W. langs den Westkant van het eiland, hetgeen wij intusschen voor *St. Catalina* of *Providentia* verkend hadden.

Ten acht ure voordenmiddag peilden wij den Zuidhoek van genoemd eiland O. ½ N. naar gissing op 2 mijlen afstand, komt, volgens de in gebruik zijnde gemelde Spaansche kaart der *Antillische zee*, alsmede volgens de beste aan boord voorhanden zijnde Engelsche kaarten, op 74° 30′ W. *Cadix* of 80° 47′ 37″ W. *Greenwich*. (*a*) Intus-

(*a*) Volgens ESPINOSA is het Noordeind van *Santa Catalina* op 74° 22′ W. *Cadix*, en zoodanig is hetzelve ook gelegen op de hier gemelde Spaansche kaart N°. 13. Volgens het plan in den *Portulano de la America*, en volgens de beschrijving in den *Spaanschen Derrotero* en *Columbian Navigator* voorkomende, zijn het twee eilanden, welke zoo digt bij elkander liggen, dat zij in 1665 door den zeeroover MANSVELT door eene brug vereenigd werden. Het noordelijkste, zijnde verre het kleinste is *Santa Catalina*, het zuidelijkste is *Providentia*. In de kaart N°. 13, heeft men die twee namen met elkander verwisseld. De afstand van de noordelijkste punt van *Santa Catalina*, en de zuidelijkste van *Providentia* is omtrent 6 minuutmijlen; de grootste breedte in de rigting van O. en W. zal omtrent de helft daarvan zijn. Het bijzonder plan van deze eilanden, gegeven door den Luit. BARNSLEY, waarvan PURDY in den *Columbian Navigator* melding maakt, is mogelijk het plan in den *Portulano di America* voorkomende. (S.)

schen gaf eene waarneming met den tijdmeter, op datzelfde tijdstip genomen, 75° 19′ W. *Cadix.* Hiernaar zou dit eiland in gemelde kaart 48′ te oostelijk geplaatst zijn, en zulks met onze veronderstelling van gisteren en eergisteren op den middag eenigzins overeenkomen. Immers zouden wij, in de veronderstelling, dat de tijdmeterslengte van gisteren morgen, en de ligging van het eiland op de kaart, beide juist zijn, eenen aanmerkelijken stroom om de Oost moeten gehad hebben, om beoosten dit eiland te komen, iets, dat niet wel te veronderstellen is, dewijl wij integendeel, volgens de aanwijzing van de tijdmeters, acht minuten buiten de gissing om de West veranderd waren. Intusschen zoude uit de vergelijking van deze kaart met het aangeteekende in den Zeemans Almanak dezes jaars en met eenige Engelsche kaarten volgen, dat de ligging van dit eiland in de kaart goed is, in welk geval dan onze tijdmeters, sedert ons laatst vertrek van *Truxillo* den 6den Junij ll., eene aanzienlijke verandering van gang zouden ondergaan hebben, ofschoon dezelve onderling slechts 15″ in lengte verschilden. Om derhalve met zekerheid over het een en ander te kunnen oordeelen, zullen wij afwachten, totdat wij, in het opwerken naar *Curaçao*, hetzij de stad *Cartagena* of een der beide punten van het eiland *St. Do-*

mingo, alwaar onze tijdmeters getoetst zijn, in het gezigt loopen, ten einde de aanwijzing derzelve met onze vorige waarnemingen te vergelijken.

In het Engelsche werk van JOHN PURDY, *Memoir descriptive and explanatory to accompany the New Chart of the Atlantic Ocean* enz. 1823, vindt men in de nota 13 op de Tafels van lengte en breedte, bl. 53, dat de Heer NICHOLLS *Master in the Sheerwater, sloop of war*, voor de lengte van *Providentia* gevonden heeft (het midden des eilands) 81° 20′ W. *Greenwich.* (*a*) Dit komt zeer nabij met de aanwijzing onzer tijdmeters overeen.

Daar het verschil tusschen de kaarten en de tijdmeters te groot was, om met volkomene zekerheid op de laatsten te zeilen, en de onderlinge ligging der eilandjes en reven op deze kaart als naauwkeuriger konde verondersteld worden, besloot ik, de lengte der peiling van heden

---

(*a*) In deze waarneming evenwel schijnt PURDY geen vertrouwen gesteld te hebben, vermits hij in den *Columbian Navigator*, welken hij, een jaar daarna, in 1824, uitgaf, geheel geen gewag daarvan maakt, en de lengte van *Providenzia* stelt op 80° 36′ W. *Greenwich* of 74° 19′ W. *Cadix*, en dus nagenoeg even zoo als ESPINOSA. Hij spreekt wel op bl. 142 van de positie der key en het rif *Runcador*, volgens de waarnemingen van Master NICHOLLS, doch hij voegt er bij: „Er „waren twee tijdmeters aan boord van de *Sheerwater*, *but it* „*is said, that neither could be depended on.*" (S.)

morgen, voor *afgevarene* te houden, terwijl ik trachtte, om nog vóór den avond land te zien, namelijk het eiland *St. Andreas*, ten einde, gedurende den nacht, met meerder zekerheid tusschen de eilanden *Albuquerque* en *Mangles* door te loopen. Wij hadden, volgens dit bestek:

de *Islos Mangles* Z.W. t.W. ¼W. afst. 19¾ mijlen.
Albuquerque . Z. t. W. afst. 13¼ mijlen en
Pt. St. Juan de Nicaragua Z. W. ⅓ Z. afst. 39 mijlen

Ten één ure des namiddags zagen wij het eiland *St. Andreas* in het Z. O. t. Z.

Den 18den *Junij op den middag.* Volgens de peiling van gisteren morgen hadden wij het land van *St. Juan de Nicaragua* in het W. Z. W. ½ W. 9½ mijlen; doch volgens de tijdmeters stond het bestek omtrent *één* graad op den wal, en daar wij niets van het land gewaar werden, zoo scheen dit gedeelte, even als het overige der *Mosquitos kust*, *te oostelijk* in de kaart geplaatst te zijn. Ten twee ure namiddag zagen wij het land in het W. Z. W., doch uit hoofde van het dikke weêr en het gemis van eenige beschrijving dezer kust, en voornamelijk, omdat wij geene middags breedte hadden, was het niet mogelijk het land te verkennen. Daar het weêr nog zeer onstuimig en te dik van regen was, om tegen den avond deze, voor ons genoegzaam onbekende, küst aan te doen, deed ik kwart voor vier ure wenden, en

het gedurende den aanstaanden nacht op zee houden.

Den 22[sten] *Junij* ten vijf en een half ure, in de dagwacht, zagen wij land van het N. W., Z. W. t. Z., en ten tien ure verkenden wij, aan de strekking van het land, de Golf van *Matina.* Ten zeven ure in den platvoet ankerden wij voor *St. Juan de Nicaragua,* even bezuiden het eilandje *Arena.*

Den 24[sten] *Junij.* Daar wij in geene van onze aan boord zijnde zeeboeken of kaarten eenige beschrijving van den mond der rivier of Punt *St. Juan de Nicaragua* vonden, en tevens vernamen, dat hier weinig of geene zeevaart gedreven werd, namen wij de gelegenheid voor deze paar dagen, dat wij hier waren, te baat, om, zoo veel de tijd ons toeliet, met het locale gedeelte van deze kust bekend te worden, ten einde tot eenige leiding te kunnen strekken, indien wij dezelve andermaal mogten aandoen. (*a*)

(*a*) In den *Portulano de America,* vindt men een plan van de rivier *St. Juan de Nicaragua,* met de noodige peilingen tusschen *Punta de Arenas* en de monden van die rivier. Het eiland *Arenas* heeft eene halfcirkelvormige gedaante, en deszelfs oosteind is bijna geheel vereenigd met het vaste land, hetwelk van daar bijna Z. W. loopt, en aldus met het eiland eene baai vormt. Ook vindt men in den *Columbian Navigator* II. bl. 135—141 eene beschrijving van deze haven, en van

De punt *St. Juan de Nicaragua*, aan den zuidelijken oever der *Golf van Matina* gelegen, is, uithoofde van de gelijkvormigheid van het voorland, dat bezuiden en benoorden hetzelve ligt, niet gemakkelijk te verkennen. Wanneer men om de Oost komt, is het het best tot omtrent op 11° 15′ N. Br. zuidelijk aan te sturen, doch niet lager, dewijl digt onder de kust de stroom sterk om de Zuid trekt. Op deze parallel alsdan den koers van W. en W. t. Z. sturende, zal men eene menigte eilandjes van middelmatige hoogte te zien krijgen, welke zich van het Noorden naar het Zuiden uitstrekken.

Nader komende, loopen deze eilandjes genoegzaam aan elkander, en vormen de Westpunt der *Golf van Matina.* Weldra zal dan het lage geboomte van het strand, zoo als ook (hetwelk intusschen bezuiden de punt van *St. Juan de Nacaragua* ligt) een hoog binnenland zigtbaar worden. Men stuurt alsdan zuidelijker tot Z. W. t. Z., ziet laag geboomte beoosten het Zuiden, en kan daaraan de punt *St. Juan* verkennen, wijl men alsdan, in de golf zijnde, geen ander land in die

---

die rivier, welke rivier ook daardoor merkwaardig is, omdat zij een middel schijnt aan te bieden, ter vereeniging der *Stille zee* met de *Antilliesche zee.* Daar intusschen deze beschrijving zeer onvolledig is, wordt geenszins overtollig, helgeen de Heer VAN DE VELDE daarvan berigt. (S.)

rigting zien kan, omdat de punt van het oostelijkste land der golf omtrent eene halve mijl regt om de Noord loopt, en van daar de kust regt om de Zuid strekt.

Bewesten de punt *St. Juan* ligt het eilandje *Arenas*, bij welks N. W. hoek men ten anker moet. Dit eilandje is mede om deszelfs laag geboomte zeer moeijelijk van het overige land te onderscheiden. Deze punt verkend hebbende, zal men, de strekking der golf om de Zuid volgende, omtrent eene mijl bewesten deze punt, den ingang tot de baai, welke door de punt *St. Juan* en den westelijken oever der golf gevormd wordt, ontwaren. Men loodt intusschen eene langzaam afnemende diepte van 14 tot 5 vadems water kleigrond, terwijl het voorland zich als de kust van Nederlandsch *Guyana* zal vertoonen, voornamelijk de punt *St. Juan*, welke volkomen op den hoek van het krabbe biesen bij de rivier *Suriname*, gelijkt. Wanneer men vijf en zes vadems diepte loodt, kan men den lijwal tot omtrent 4 kabellengten naderen, de punt van het eilandje, welke zeer laag en zonder geboomte is, gerust omzeilen, en bezuiden dezelve op 4¾ vadems ten anker komen.

Het eilandje *Arenas* is tegenwoordig, door aanslikking, aan de punt *St. Juan* gehecht, waardoor eene baai gevormd wordt, welke voor alle

winden, uitgenomen de N.W., gesloten is: evenwel waait deze wind hier zeldzaam. In dit geval heeft men eene goede ankerplaats, digt onder den zuidwal van het genoemd eilandje, strekkende van de N. W. punt tot op een derde van deszelfs geheele lengte, alwaar, genoegzaam tegen het strand, 4 tot 5 vadems water staat, en welke voor allen slag van zee gedekt is.

In deze baai is het, dat de rivier *St. Juan de Nicaragua*, welke op 30 mijlen afstand der kust, uit het meer van dien naam afkomt, zich door vier uitgangen ontlast. De voornaamste mond derzelve is ten Z. W. (*a*) der Westpunt van het eilandje; doch bij looding vonden wij, dezelve naderende, eene afnemende diepte van 4 tot 4½ vadems water, en hare breedte ongeveer eene half kabellengte. De mond gepasseerd zijnde, is de rivier iets wijder, doch door vastgedrevene boomstammen, welke het afkomende zand opstoppen, zoodat het zich tot banken zet, zoo vernaauwd, dat men slechts met zeer ligte sloepen of platboomde vaartuigen eenen doortogt kan vinden. De overige monden zijn veel enger en

(*a*) Dit is welligt *Zuid*. Althans de mond van die rivier, waarin twee uitgangen bij elkander komen, is in den meridiaan van de W. punt van het eiland *Arenas*; zooals ook in het gemeld plan in den *Portulano de America* aangewezen, en in den *Columbian Navigator* gezegd wordt. (S.)

ondieper dan deze, zoodat het opvaren der rivier voor zeevaartuigen onmogelijk geworden is. — Behalve deze heeft de rivier nog twee monden, ééne benoorden punt *St. Juan*, onder den naam van *Rio Indio*, en ééne bezuiden die punt, *Rio Colorado* genaamd, doch dezelve zijn, volgens ingewonnen berigten, van even weinig belang als de hier bovengenoemde.

De eenige handel, welke dan ook hier gedreven wordt, is door den Engelschen Heer SCHIPHARD, welke met twee kleine schoners, gevoerd door Mr. W. FREEMAN en W. PROTT, twee tot drie malen in het jaar van *Jamaika* komt, en dan verpligt is, de koopwaren in kano's de rivier op te zenden, dewijl er geen genoegzaam water voor de vaartuigen is, en dan nog 11 tot 12 dagen te besteden, om het meer te bereiken. Om die redenen was men bezig aan het strand eene soort van magazijn te bouwen, om de goederen, welke doorgaans niet in éénen keer kunnen afgezonden worden, op te slaan.

Even binnen den mond der rivier, aan derzelver zuidzijde, heeft men eene kleine sterkte, om den toegang tot dezelve te dekken. Dit fortje, indien hetzelve dien naam mag voeren, bestaat uit 7 stukken geschut van 12 tot 18 ponders, waarvan er 6 de baai en den mond der rivier moesten bestrijken, en het zevende een

drieponder, langs een smal pad, dat de toegang tot het fortje is, gepointeerd stond. Huizen zijn er niet bij; slechts drie daken, op palen rustende, volgens de Indiaansche wijze, waarin de bezetting, welke hoogstens uit éénen luitenant en twaalf soldaten, allen Mulatten en Negers, bestond, en op de ellendigste wijze waren uitgerust, hunne huisvesting hadden. Het geschut is van borstweering even zoo veel voorzien, als de bezetting van woning, en hetzelve is in eenen beklagelijken toestand. Slechts datgene, hetwelk langs het smalle voetpad stond, was bruikbaar; twee der overigen lagen genoegzaam onder het zand bedolven, en het overige was met de beddingen en affuiten zoo diep gezonken en dermate verwaarloosd, dat aan geene verdediging met dezelve te denken was. Overigens was deze sterkte rondom met geboomte omgeven, en daardoor aan alle zijden gemaskeerd.

Indien de bezetting den naam van bevolking en het fortje die van stad of vlek verdiende, was dit, en het half voltooide magazijn van Mr. SCHIPHARD, waarbij eenig rundvee graasde, het eenige, dat wij van dien aard vonden. Ook was er niets voor de bezetting te bekomen, dan schoon, zuiver water, dat men slechts uit de rivier behoeft te scheppen, en eenige weinige bananen, welke rondom hunne armzalige

woningen groeiden. Hunne overige levensmiddelen worden van tijd tot tijd van het meer afgezonden, doch zoo ongeregeld, dat zij dikwijls zonder voedsel zouden zijn, indien niet M^r. FREEMAN, wanneer hij hier ligt, hun met het een of ander te hulp kwam. Kortom, alles toonde eene zoo ellendige en slecht geörganiseerde inrigting aan, dat wij van ganscher harte verheugd waren, dat de Heer Consul van *Truxillo*, T. J. TRAVERS, met de voor Zijn-Ed. ingewonnen berigten gereed was, en ik hierdoor in staat was, order tot ons vertrek naar *Curaçao* te kunnen geven en de baai te verlaten.

Voor legplaats van het schip bevonden wij, door hoogtemeting der zon in den meridiaan, 11° N. breedte, en door de tijdmeters 77° 34′ W. *Cadix*. De punt van *St. Juan* is in de gemelde Spaansche kaart der *Antillische zee* geplaatst op 11° N. en 76° 23′ W. *Cadix*, en op dezelfde lengte in den *Zeemans Almanak* dezes jaars (*a*). In de kaart N°. 6, uit de *W. I. Pilot* van J. W. NORIE, uitgaaf 1816, zijnde eene generale kaart van de West-Indiën, golf van *Mexico* en baai van *Honduras*, door W. HEATHER, in 1811 uitgegeven, is de breedte van het punt *St. Juan* op 10° 30′

(*a*) Dit is volgens ESPINOSA's bepaling, namelijk 11° 0′ N. en 76° 25′ 30″ W. *Cadix* of 82° 42′ 15″ W. *Greenwich* voor de noordpunt van het eiland *Arenas*. (S.)

en de lengte op 82° 45′ W. *Greenwich* bepaald; doch deze kaart is over het geheel zeer slecht bevonden. — De verdere Engelsche kaarten, zijnde overzeilders, en dus van zeer klein bestek, verschillen allen met elkander omtrent dezelfde punt. Daar wij ongeveer drie kwart mijl bewesten die punt ten anker lagen, is dus dezelve, volgens onze tijdmeters, 1° 48′ te oostelijk op de kaarten geplaatst. Uit hoofde van dit groote verschil, besloot ik, voornemens zijnde langs de kust op te werken, de ligging van punt *St. Juan*, zoo als dezelve in de reeds meermalen gemelde kaart geplaatst is, voor afgevaren bestek te nemen, en deze lengte te volgen, totdat wij onze tijdmeters zouden vergeleken hebben.

Den 15den *Junij* verlieten wij de baai van *St. Juan de Nicaragua.*

Den 28sten *Junij*, *ten vier ure na den middag.* De peiling van heden morgen ten acht ure komt volgens meergenoemde Spaansche kaart op 75° 11′ W. *Cadix* (*a*); terwijl de tijdmeters, door waarnemingen op datzelfde oogenblik genomen, voor die lengte gaven 76° 15′, derhalve bestond hier slechts een verschil van 34′ lengte tusschen de kaart en de tijdmeters.

(*a*) Dit is zeker een schrijffout en zal moeten zijn 75° 41′. (S.)

Den 29sten Junij op den middag. Ofschoon wij volgens de kaart en het tijdmeters bestek *Punta Escudo de Veragua* nog beoosten ons hadden, en volgens de gegiste lengte het eilandje *Escudo* regt Zuiden moesten hebben, konden wij toch uit de gedaante van het land opmaken, dat wij beide reeds met het aanbreken van den dag gepasseerd waren, en in deze veronderstelling werden wij nog gesterkt door den Kapitein van eenen, ons passeerenden, Columbiaanschen kotter, welke ons verzekerde, dat hij dezelve verkend had, toen hij heden morgen digter onder den wal was, en het eiland nu reeds in het Z. W. had; hetgeen met onze verkenning genoegzaam overeenkwam.

Den 30sten Junij op den middag peilden wij het kasteel *St. Lorenzo de Chagres* Z. O. t. O. ½ O. Deze peiling op de waargenomene breedte gebragt, komt in de meergemelde kaart op de lengte van 73° 53′ W. *Cadix*, derhalve slechts een verschil van 17′ (*a*), zoodat het ons toescheen, dat, hoe oostelijker wij kwamen, de kaart en de tijdmeters onderling minder verschilden. — Volgens deze bevonden lengte komt de

(*a*) Men ziet niet waaruit dit besluit wordt opgemaakt, dus schijnt hier iets uitgelaten te zijn. Volgens ESPINOSA ligt dit kasteel op 9° 19′ 26″ N. en 73° 45′ W. *Cadix*, doch op het plan in den *Portulano de America* op 9° 20′ 57″ N. en 73° 46′ 53″ W. (S.)

noordelijkste hoek van *Panama*, bij *Punta Velo*, O. N. O. ½ O. 10 mijlen.

Ten 3 ure 50 min. peilden wij het kasteel *Chagres* regt zuiden, komt volgens de Spaansche kaart der *Antillische zee*, de lengte op 73° 45′ W. *Cadix*, en volgens de Spaansche kaarten van *Terra Firma*, groot bestek, in vier bladen uitgegeven 1816 en 1817 (*a*) op 73° 46′ 30″ W. *Cadix*. Eene tijdmeters waarneming, op datzelfde oogenblik gedaan, gaf 73° 51′. Dus was het verschil, tusschen onze tijdmeters en twee onderling weinig verschillende kaarten, slechts 4½′ en 6′ (*b*). Daar wij in de maand Maart l. l., te *Cartagena* zijnde, onze tijdmeters met laatstgenoemde kaart hadden vergeleken, en dezelve nu een zoo klein verschil had, werden wij eenigermate in onze gissing, nopens het te oostelijk geplaatst zijn dezer kust, in de meergenoemde Spaansche kaart van de zee der *Antillen*, gesterkt, dat dit ten minste plaats had van kaap *Gracias a Dios* af, tot aan de rivier *Chagres*, welke laatste punt, nadat wij het eiland *Santanilla* (of *Swan eiland*) bij de kust van *Honduras* gezien hadden, de

(*a*) Dit is de kaart door mij beschreven in de bijdragen tot den Almanak voor 1827, bl. 66 en volg. en aangewezen door N°. 25. (S.)

(*b*) Maar hoe komt het, dat dit verschil des middags zoo aanmerkelijk grooter was, namelijk 17′ in plaats van 4½′? (S.)

eerste was, waarmede onze tijdmeters - lengte eenigzins kon overeengebragt worden. Intusschen besloot ik, het bestek in de gemelde Spaansche kaart van *Terra Firma* over te brengen, welke kaart juist bij de rivier *Chagres* begint, of, zoo men wil, eindigt. Te vier ure peilden wij *Punta del Toro*, in het Zuiden op eenen zeer kleinen afstand, dus komt dezelve, volgens laatstgenoemde kaart, op 9° 28′ N. en 73° 44′ W. *Cadix.*

Den 6[den] *Julij op den middag* peilden wij het noordelijkste der *St. Bernardos eilanden* in het zuiden. Deze peiling op de breedte gebragt, komt in die Spaansche kaart op 69° 45′ 15″ W. *Cadix.*

Ten 4 ure 30 min. peilden wij het westelijkste der genoemde eilanden over het midden in het N. O. t. O., gissing 2 mijlen afstand. Volgens de Spaansche kaart van *Terra Firma* komt deze peiling op 69° 42′ 15″ W. *Cadix*, en in de kaart van de *Antillische zee* op 69° 35′, terwijl de tijdmeter op datzelfde oogenblik 69° 46′ aantoonde, derhalve bestaat hier wederom tusschen de beide kaarten en de tijdmeters hetzelfde verschil, als toen wij dezelve op den 26[sten] Maart l. l. in de *Boca Chica* te *Cartagena* vergeleken, zoodat, indien wij geene gelegenheid mogten hebben om in het gezigt der stad *Cartagena* onze tijdmeters te toetsen, de bovengenoemde vergelijkingen den goeden gang derzelve genoegzaam aanduidt.

Den 11^den^ *Julij* des avonds ten 7 ure ankerden wij in de baai van *Santa Marta*.

Den 16^den^ *Julij*. De baai van *Santa Marta*, in de provincie van dien naam gelegen, is, om derzelver opene ligging, zeer gemakkelijk aan te doen, hetzij men van de Oost of van de West komt; in het eerste geval zal men kaap *la Vela* gepasseerd zijnde, en de strekking der kust om de West volgende, de sneeuwbergen van *Santa Marta* in het gezigt krijgen, hetwelk het hoogste land is, dat men aan deze kust ziet. Ongeveer 5 tot 6 mijlen westelijker zal men kaap *de la Aguja* ontdekken aan een klein eiland, van eene middelbare hoogte, dat bij dezelve ligt, en aan welker westzijde drie kleine klippen uitsteken. Deze in het Oosten gepasseerd zijnde, stuurt men in den wal naar het eiland *Morro Grande*, kenbaar aan de batterij en den telegraaf op deszelfs top, en zeilt tuschen dit eiland en de klip *Moro Chico*, welke digter onder den wal ligt, door; houdende laatstgenoemde op den kortsten afstand, dewijl aan de zijde van *Morro Grande*, ook wel gezegd *St. Anne*, een klein rif uitsteekt; alsdan bij den wind opsturende, komt men in de baai ten anker.

Wanneer men van de West komt, zal men, digt onder de kust opwerkende, spoedig het eilandje bij kaap *de la Aguja* zien, hetwelk met

de *Pico St. Larenzo* of berg van *Santa Marta* in dit geval eene zeer goede verkenning is. Nader komende, worden het eilandje *Morro Grande* en de gebouwen der stad zigtbaar. Men werkt dan tot aan het eilandje op, en kan deszelfs zuidzijde zoo nabij nemen, als men wil, terwijl men de westzijde der baai, welke zeer vlak is, moet mijden. De beide klippen gepasseerd zijnde, komt men, zoo als boven gezegd is, in de baai ten anker (*a*).

Wij hadden, gedurende ons verblijf in deze baai, gelegenheid onze tijdmeters te toetsen, en bevonden, dat derzelver dagelijksche versnelling omtrent drie kwart van eene seconde grooter was, dan toen wij de baai van *Truxillo* verlieten. Nu aannemende, dat dezelve deze versnelling reeds bij het voornoemde vertrek hadden en op de reis herwaarts behouden hebben, zoo zoude dezelve voor de lengte van *Santa Marta* 68° 5′ 14$\frac{1}{5}$″ W. *Cadix* geven. Intusschen ligt *Santa Marta* in de gemelde Spaansche kaart van *Tarra Firma* op 68°, en in de gemelde *Carta Esfarica del mar de los Antillos* op 67° 56′ W.; welke lengte ook door de tijdmeters van Z. M.

(*a*) Men kan met deze aanwijzing vergelijken die van den Kapitein Luitenant SCHRÖDER, geplaatst in den Almanak voor 1828, bl. 78 en volg., alsmede het plan van *Santa Marta* in den *Portulano de America*. (S.)

korvet *Eendragt* wordt aangewezen. Volgens de zeevaartkundige aanteekeningen van den Kapitein Luitenant SCHRÖDER in den *Zeemans Almanak* dezes jaars, zoude blijken, dat, indien de plaatsing van *Santa Marta* niet te oostelijk is, onze tijdmeters op de laatste reis meerder versnelling moeten gehad hebben, dan wij hier vonden. Om derhalve hierover met zekerheid te kunnen oordeelen, zullen wij onze bevinding dienaangaande bij onze aankomst te *Curaçao* afwachten, en aldaar onze tijdmeters met de ligging dier haven vergelijken; terwijl wij in onze berekening op den togt derwaarts, de lengte, zoo als dezelve in de genoemde Spaansche kaarten geplaatst is, als afgevaren zullen bezigen.

Den 17den *Julij* verlieten wij de baai van *Santa Marta*. Ten zes ure peilden wij den Westhoek van het eilandje bij kaap *Aguja* Z. W. ½ Z., nagenoeg drie kwart mijl afstand, komt in de gemelde Spaansche kaart van *Terra Firma* op 11° 25′ N. breedte en 74° 13′ W. *Greenwich*.

Den 18den *Julij op den middag* peilden wij het eilandje bij kaap *de la Aguja* Z. W. t. W. ¾ W. Deze peiling op de breedte gebragt, komt in meergenoemde kaart op 67° 38′ W. *Cadix*.

Den 22sten *Julij des voormiddags* ten 8 ure peilden wij kaap *Vela* in het O. Z. O. ¾ O., komt, volgens de gemelde Spaansche kaart van *Terra Firma*, op

12° 21′ N. en 66° 3′ 45″ W. *Cadix.* Op datzelfde oogenblik bevonden wij naar eene tijdmeters waarneming dezelfde lengte, waarom wij ons gegist bestek aan hetzelve verbeterden.

Den 27sten *Julij des voormiddags* ten acht ure peilden wij het eilandje *Alto Vela* N. O. t. O. ½ O., naar gissing op vier mijlen afstand. Volgens de gemelde Spaansche kaart van de *Antillische zee* komt deze peiling op 65° 20′ W. *Cadix.* Eene andere Spaansche kaart, zijnde *Carta Esferica enz.* van 1799, verbeterd 1815, geeft dezelfde lengte, alsmede de kaart N°. 9, in de *W. I. Pilot* van J. W. NORIE, van 1816, terwijl de kaart N°. 6 in denzelfden Pilot door W. HEATHER, dezelve 8′ westelijker plaatst. JOHN PURDY, *Columbian Navigator*, stelt mede voor de lengte 71° 22′ W. *Gr.* Eene tijdmeters waarneming, op datzelfde oogenblik gedaan, gaf voor de lengte 65° 41′ W. *Cadix*, derhalve een verschil van 21′, welke het gepeilde punt in deze kaart te oostelijk geplaatst zoude zijn (*a*). Dat de ligging van dit eilandje en het nabijzijnde land in deze kaart vrij wat met onze tijdmeters zoude verschillen, hadden

---

(*a*) Ingevolge van deze peiling ligt dus de plaats der peiling 15′ meer westelijk dan de gepeilde plaats. Dus lag het eiland *Alto Vela* op die Spaansche kaart op 65° 5′ W. *Cadix*, terwijl de tijdmeters daarvoor aanwezen 65° 26′, iets hetwelk overeenkomt met hetgeen op de volgende bladzijde gezegd wordt. (S.)

wij gisteren avond opgemerkt, daar wij ten negen en een half ure op het onverwachts land zagen, ofschoon wij gisten, dat wij er op dat oogenblik zoo ver af waren, dat wij het niet zouden kunnen zien.

In de zeevaartkundige berigten, in den *Zeemans Almanak* dezes jaars, bladz. 17, vindt men onder anderen de navolgende aanteekening van Professor OLTMANNS, dat de lengte van het eilandje *Alto Vela* 65° 22′ W. *Cadix* zoude kunnen zijn; doch dat dit in het geheel niet met de Spaansche kaarten overeenstemde. Evenwel verschilt dit met onze waarneming, welke voor de lengte van dat eiland 65° 26′ W. *Cadix* geeft, slechts 4′, en bovendien haalt deze aanteekening eene Fransche kaart aan, waarin de lengte van *Alto Vela* 65° 29′ 30″ W. *Cadix* gesteld is; dit verschilt wederom met onze waarneming slechts 3′ 30″, zoodat onze tijdmeters juist het gemiddelde van beide bovengenoemde aanteekeningen aanwezen, waardoor wij eenigzins met grond op onze waarnemingen konden staat maken.

Ten vier ure namiddag bevonden wij door waarneming der tijdmeters en eene peiling op *Alto Vela* gedaan, dat hetzelve op 65° 26′ lengte W. *Cadix* behoorde te zijn geplaatst, derhalve volstrekt overeenkomende met onze waarneming van heden morgen ten acht ure.

Den 28sten Julij des voormiddags ten acht ure peilden wij den Westhoek van het eilandje *Beata* in het N. t. W. naar gissing 3 mijlen van ons. — Terzelfder tijd bevonden wij door waarneming van den tijdmeter voor het gepeilde punt de lengte van 65° 17′ W. *Cadix*. In de Spaansche kaart der *Antillische zee* is hetzelve op 65° 5′ 45″ geplaatst, diensvolgens zoude de westhoek van het eiland *Beata* in de kaart 11′ 15″ te oostelijk geplaatst zijn. (*a*)

Ten vier ure des namiddags bevonden wij door tijdmeters waarneming en eene peiling op den oosthoek van het eilandje *Alto Vela*, en tevens op kaap *Beata*, dat dit eiland op 65° 15′ W. *Cadix* (*b*) moest gesteld worden, ofschoon het-

---

(*a*) Deze bepaling der lengte van het eiland *Beata*, komt overeen met diegene, welke wij opgegeven hebben in den Almanak voor 1828, namelijk 73° 53′ 37″ W. *Parijs* of 65° 16′ W. *Cadix*, zijnde afgeleid uit het lengteverschil met *Nuevo Barcelona*, door HUMBOLDT waargenomen. De Spaansche kaarten N°. 16 en N°. 20, hebben 65° 4′. Dit ook maakt het eenigzins waarschijnlijk, dat men ten aanzien van deze bepaling op de tijdmeters van den Heer VAN DE VELDE kan vertrouwen; doch waarbij men in aanmerking moet nemem, dat deze bepaling, gelijk uit het aangeteekende blijkt, geschied is in de veronderstelling, dat de tijdmeters 9′ 4″ te veel westelijk aanwezen. (S.)

(*b*) Dit zal wel eene schrijffout zijn, zoodat er voor 65° 15′ zal moeten gelezen worden 65° 25′, anderzins zou het strijdig wezen met het voorgaande. (S.)

zelve in meergemelde kaart op 65° 4′ geplaatst is, en ten opzigte van kaap *Beata*, dat dezelve 11′ westelijker gesteld moet worden, dan in de meergenoemde kaart gedaan is, derhalve op 65° 16′ W. *Cadix*.

Den 29sten *Julij op den middag* peilden wij het eilandje *Alto Vela* Z. W. t. W. en W., na hetzelve volgens onze waarnemingen verplaatst te hebben. Deze peiling op de waargenomen Noorderbreedte gebragt, komt op de lengte van 65° 2′ W. *Cadix*, overeenkomende met de tijdmeters waarnemingen op heden gedaan. Wij bevonden, dat aan deze zijde van kaap *Beata* in de kaart eene onnaauwkeurige afteekening van de kust voorkomt, dewijl wij hier veel meer kust-uitpuilingen vonden, dan de kaart aanwees.

Den 30sten *Julij des namiddags* ten vier ure bevonden wij, door tijdmeters waarnemingen, de lengte 64° 51′ W. *Cadix*. Hier vonden wij, dat de kaarten wederom met onze tijdmeters overeenkwamen.

Den 6^{den} *Augustus voormiddags* ten zeven ure eene hoogte voor den tijdmeter nemende, vonden wij sedert gisteren middag 37′ om de West gezet te zijn. Ten twaalf ure peilden wij den Zuidwesthoek van *Bonaire* N. N. O. ½ O. De bevonden breedte was 12° 2′ 30″. Deze peiling op de breedte gebragt, geeft in de *Carta Esferica* enz.

van 1805, 1809, voor de lengte 62° 18′ W. *Cadix.* Volgens het verschil van bovenstaande lengte met die van heden morgen ten zeven ure, waren wij, in dien tusschentijd, slechts 1 tot 1¼ mijl buiten onze gissing om de West gezet.

Ten vier en een half ure namiddag landden wij in de haven van *Curaçao.*

September. Gedurende de drie eerste weken van ons verblijf in de *St. Anna baai*, op het eiland *Curaçao*, namen wij den gang onzer tijdmeters waar, en vonden, dat dezelve met onze waarnemingen te *Santa Marta* overeenkomstig was; waaruit blijkt, dat dezelve sedert dien tijd zeer regelmatig geweest was. Wanneer wij nu in aanmerking nemen, dat wij door de tijdmeters voor de lengte van de *St. Anna baai* te *Curaçao* 62° 42′ W. *Cadix* vonden, hetwelk ook met de *Carta Esferica enz.*, met onze vroegere waarnemingen en met die van anderen genoegzaam overeenkomt, meenen wij daaruit te mogen besluiten, dat dezelve de lengte van *Santa Marta* 9° 14′ 5″ te westelijk hebben opgegeven, hetwelk wij toeschrijven aan de meerdere versnelling, welke dezelve, buiten onze berekening, op de reis van *Truxillo* naar *Santa Marta*, gehad hebben.

Na deze verbetering vonden wij voor de lengte van *Santa Marta* 67° 56′ W. *Cadix*, hetwelk dan geheel overeenstemt met de lengte op gemelde

kaart, en met de waarnemingen van den Heer Kapitein Luitenant SCHRÖDER, (zie het aangeteekende op den 16^{den} Julij).

Daar wij nu overtuigd zijn, dat de gang onzer tijdmeters, tusschen *Truxillo* en *Santa Maria*, eene verandering, buiten ons weten, ondergaan hebben, zoo zouden wij daaruit kunnen afleiden, dat onze waarnemingen te *St. Juan de Nicaragua* en bij het eiland *Providentia* ook van de ware lengte zullen verschillen; doch dit kan niet veel van aanbelang zijn, dewijl na eene vaart van zes en dertig dagen het verschil tusschen de aanwijzing onzer tijdmeters en die van andere waarnemingen slechts 9½′ in lengte bedraagt, en dus dit verschil op eenen togt van zeventien dagen, zoo als van *Truxillo* naar *St. Juan de Nicaragua*, minder zal zijn, en dus voor de twaalf dagen, welke wij op de reis van *Truxillo* naar het eiland *Providentia* doorbragten, niet noemenswaardig; te meer, daar bij het eilandje *Santanilla* onze tijdmeters met de genoemde kaart nog volkomen overeenstemden. Ook hebben wij in het Engelsche werk, getiteld: *Memoir discriptive and explanatory to accompany the new chart of the Atlantic Ocean*, door JOHN PURDY, in 1823 te *London* uitgegeven, ten opzigte van het eiland *Providentia*, bladz. 53, §. 13, eene aanteekening gevonden, welke vertaald zijnde, aldus luidt:

„Wij hebben de ligging van de reven *Ronca-
„dor, Serrano* en *Serranilla*, uit den Spaanschen
„*Derrotero de las Antillas van* 1810 overgenomen.
„In de Spaansche kaarten der *Antilische zee* ligt
„*Roncador* op 73° 28′ lengte W. *Cadix*, dus 18′
„oostelijker, en het Oosteinde van *Serrana* op
„73° 25′, dus 20′ oostelijker dan in de vorige
„kaart."

„Intusschen, volgens waarnemingen, gedaan
„in 1819, door den Heer NICHOLLS, *Master* op
„de Engelsche korvet *Sheerwater*, schijnt het,
„dat de klip (*key*), die op het westeind van het
„rif *Roncador* ligt, en omtrent zes voeten boven
„water uitsteekt, op 73° 50′, de Zuidkant van
„het rif op 73° 47′, en het midden van het ei-
„land *Providentia* op 77° 9′ W. *Cadix* moet ge-
„plaatst worden."

„Daar wij reeds onderscheidene malen de waar-
„nemingen van den Heer NICHOLLS met achting
„in dit werk hebben mogen noemen, zouden
„wij geene redenen vinden, deze zijne besluiten
„in twijfel te trekken, indien dezelve niet zoo
„aanmerkelijk met de Spaansche opgaven ver-
„schilden, waarom wij de verbetering van dit
„laatste punt tot eene nadere waarneming zul-
„len uitstellen, enz. enz." (*a*)

(*a*) Men vergelijke hier intusschen onze aanmerking bl. 161. (S.)

De gemelde Heer NICHOLLS vindt derhalve de lengte van *Providentia* slechts 2′ oostelijker, dan wij, waarom wij met des te meer zekerheid op onze waarnemingen kunnen vertrouwen. (*a*)

(*a*) Het zal noodig zijn, op het eind van dit onderzoek aangaande de lengte der plaatsen, op dezen togt voorkomende, eenige besluiten te maken, al is het dan ook, dat deze besluiten slechts eene zekere nadering tot de waarheid geven. De redenering van den geachten Schrijver is, zoo ik mij niet verzin, deze:

„Te *Santa Marta* hebben wij verondersteld, dat onze „tijdmeters gedurende den togt van *Santanilla* af (want hier „wezen zij de juiste lengte aan) tot *Santa Marta*, dat is „van 11 Junij tot 16 Julij, en dus gedurende 36 dagen, „9′ 14″ te veel westelijk waren voortgegaan. Wij zijn vervolgens gekomen te *Curaçao* den 6 Augustus, en hebben „gevonden, dat zij, in de veronderstelling van dezen voortgang van 9′ 14″, de lengte van *Curaçao* juist aanwezen. „Wij besluiten hieruit, dat deze veronderstelling waar is, en „voorts, dat de tijdmeters op den togt van *Santa Marta* tot „*Curaçao* eenen geregelden gang gehouden hebben, en dat „de lengten welke wij door de tijdmeters, gedurende dien „laatsten togt, gevonden hebben, ware lengten zijn. De verbeteringen, welke aan de door de tijdmeters gevonden „lengte, gedurende den togt van *Santanilla* naar *Santa Marta* „gevonden lengten moeten aangebragt worden, kunnen, uithoofde van de hoeveelheid van dagen, en de geringheid van „den voortgang van 9′ 14″, niet groot zijn."

Ingevolge van dit besluit, kunnen wij dus de volgende lengten door de tijdmeters aangewezen, als ware lengten beschouwen. 1) *Kaap Velo* 65° 58′ 40″ W. *Cadix*, zooals het zelve is in de Spaansche kaart van *Terra Firma*.

Over de stroomen op dezen togt.

Overigens hebben wij gelegenheid gehad, gedurende den laatsten togt, het volgende omtrent *den loop der stroomen* waar te nemen.

Van *Curaçao* door het naauw van *Peruguana* en langs de golf van *Maracaïbo*, vonden wij eenen sterken stroom om de West tot aan kaap *la Vela*, alwaar dezelve eenigzins de strekking der kust van *Venuzuela* en *Santa Marta* volgde, en derhalve eene meer zuidwaardsche rigting kreeg.

---

2) Het eiland *Alto Vela* 65° 26', dus in de kaart der Antillen 21' te oostelijk geplaatst.

3) Het eiland *Beata* 65° 17', dus in die kaart 11' 15" te oostelijk geplaatst.

Wanneer wij nu veronderstellen, dat gelijkmatig, gedurende de 36 dagen, de westelijke voortgang van die tijdmeters aangegroeid zij, zoodat men dus voor elken dag kan rekenen $\frac{9' \, 14''}{36} = 15'' \, 39$, dan zullen de volgende lengten nabij de waarheid zijn.

1) *Zuidhoek van Providentia* (waargenomen 17 Junij, zijnde 6 dagen en dus 1' 32'') 75° 19' — 1' 32'' = 75° 17' bewesten *Cadix*, dus is dit eiland in de Spaansche kaart der *Antillische Zee* 47' te oostelijk geplaatst.

2) De punt van *St. Juan de Nicaragua* (waargenomen 18 Junij) 77° 31' — 1' 47'' = 77° 29', dus is deze punt op die Spaansche kaart 1° 6' te oostelijk geplaatst.

3) Het Kasteel *St. Lorenzo de Chagres* (waargenomen 30 Junij) 73° 51' — 4' 52'' = 73° 46', dus is deze punt op de Spaansche kaart van *Terra Firma* goed bepaald.

Van *Cartagena* door de golf van *Guatimala* zeilende, vonden wij eenen sterken stroom om de N. W., zoodra wij op eenigen afstand van den wal kwamen; evenwel verkreeg dezelve eene meer westelijke rigting, naarmate wij de parallel van kaap *Gracias a Dios* naderden, alwaar dezelve wederom regt West tot W. ¼ N. langs de kust van *Honduras* liep.

Tusschen de baai van *Truxillo*, de eilanden *Raatan* en *Guanaja*, vonden wij weinig trekking om de West, en langs de kust van *Yucatan* noordwaards aanloopende, merkten wij eenen tamelijk sterken stroom om de N. N. W., welke

---

4) *Bernardos* eiland (waargenomen 6 Julij 69° 46′ — 6′ 40″ = 69° 30′. Dus zijn deze *Bernardos* eilanden op de kaart van *Terra Firma* 3′ te westelijk geplaatst, en in de kaart van de Antillen 4′ te oostelijk.

Dit is dus, hetgene men uit de gemelde veronderstellingen, omtrent de lengte dezer plaatsen in het algemeen kan besluiten. De juistheid dezer bepalingen hangt af behalve van de juistheid der waarnemingen, van de waarheid dezer veronderstellingen. Alle twijfel hieromtrent zou weggenomen zijn, indien men tevens veelvuldige naauwkeurige waarnemingen van maanafstanden gedaan had. Talrijke waarnemingen dezer afstanden met de beste Sextanten, en door de meest geschikte en naauwkeurige waarnemers gedaan, moeten en kunnen dezen juisten gang der tijdmeters op zee aanwijzen. Door gebrek aan deze waarnemingen zijn ontstaan de verscheidene onnaauwkeurige aanwijzingen der lengte van punten, van kusten en eilanden, welke men nog vindt in de opnemingen der Spaansche officieren. (S.)

des te meer noordelijk werd, naarmate wij nader bij de golf van *Mexico* kwamen. Tusschen kaap *Catoche* van *Yucatan* en kaap *St. Antonio* van *Cuba* zijnde, vonden wij van den 13den op den 14den April l. l. eenen sterken oostelijken stroom, welke ons beoosten kaap *Corrientes* op het eiland *Cuba* deed land halen, ofschoon wij op dat oogenblik nog onder de kust van *Yucatan* bezuiden kaap *Catoche* meenden te zijn. Benoorden kaap *St. Antonio* vonden wij den stroom, even als in de maand Augustus 1826, uit de golf van *Mexico*, om de O. N. O. en N. O. naar de straat van *Florida* loopende; evenwel ontmoetten wij in de maand Mei, van de *Havannah* vertrekkende, tegen alle verwachting, eenen stroom, welke regt om de West trok, met eene snelheid van 1 tot 1¼ mijl per wacht. Zuidelijker komende, vonden wij tusschen kaap *St. Antonio* en de golf van *Honduras* genoegzaam denzelfden stroom, als eene maand te voren, doch van meerdere kracht dan in dien tijd; ook scheen dezelve niet zoo noordelijk te trekken als toen.

Langs de kust van *Honduras* opwerkende, vonden wij den stroom regt West loopende, evenwel met veel minder kracht, dan toen wij, twee maanden vroeger, hier waren; doch dit schreven wij toe aan de aanhoudende stilten en flaauwe westelijke winden, welke hier sedert

eene maand op de kust heerschten; doch reeds op 14 tot 18 mijlen afstands van den wal namen wij waar, dat de stroom met de gewone kracht om de W. ½ N. en W. ¼ Z. trok.

Tusschen de reven en klippen bij kaap *Gracias a Dios* liep de stroom om de W. Z. W.; doch de punt van *St. Juan de Nicaragua* en bijgevolg de kust naderende, vonden wij denzelven met vrij wat kracht om de Zuid loopende, tot aan de kust van *Costa Rica*, alwaar dezelve schijnt gekeerd te worden, en digt onder de kusten van *Veragua* en *Panama*, tot aan de golf van *Dariën*, om de Oost, meest in de strekking van het land trekt, evenwel zonder veel kracht. Waarschijnlijk is dit een gedeelte van den stroom uit de *Caraibische zee*, welke door kaap *Gracias a Dios* en door de daarbij liggende reven gestuit en gedwongen wordt dezen weg te nemen.

Voor de golf van *Dariën* liep dezelve met eene vaart van ¾ mijl per wacht om de N. W., totdat wij digt onder de kust van *Cartagena* bezuiden de groepen van eilanden van *St. Bernardo* en *St. Rosario* land haalden, alwaar de stroom weder Zuidwaarts gerigt scheen. Het schijnt derhalve, dat de stroom langs deze kusten van beide zijden naar de golf van *Dariën* vloeit, welke dezelve, na de vereeniging, eenen Noordwaardschen loop doet nemen. Van daar mogelijk de sterke N. W.

stroom, welken wij, van *Cartagena* vertrekkende, op eenigen afstand van den wal ondervonden hadden.

Langs de kusten van *St. Marta* en *Venuzuëla* tot aan kaap *la Vela* ontmoetten wij denzelfden stroom, als toen wij in de maand Maart l. l., langs deze kust stevenden; doch op verre na zoo snel niet, als toen. Van gezegde kaap naar het eiland *St. Domingo* overstekende, vonden wij, dat de stroom om de N. W. t. N. met eene snelheid van 1¼ mijl per wacht liep.

Onder het eiland *St. Domingo* namen wij waar, dat de stroom op eenigen afstand van de kust om de West trok, en door het, om de Zuid zich uitstrekkende, land van kaap *Beata* gestuit werd, waardoor dezelve om de Zuid naar de eilandjes *Alto Vela* en *Beata* en de daarbij liggende klippen met kracht loopt. Hier ontvangt dezelve wederom eene westelijke rigting; doch is men eens de *Ocoa baai* genaderd, en bij gevolg digt onder het land, dan vindt men minder westelijke stroomen, en de stad *St. Domingo* gepasseerd zijnde, zet dezelve digt onder het land om de Oost.

Tusschen de *Mona Passage* en het eiland *Bonaire* vonden wij eenen stroom om de W. t. Z. van 2¼ mijl in de wacht. Deze is genoegzaam dezelfde, als diegene, welken wij in September 1826 vonden, echter van minder kracht.

Voorts merkten wij op, dat, in het algemeen genomen, de loop en de kracht der stroomen ten minste in die vaarwaters van de *West-Indiën*, welke wij sedert twee jaren met Zijner Majesteits korvet *Pallas* bevoeren, aan velerhande wijzigingen onderworpen zijn. — Zoo vonden wij, bij voorbeeld, bij flaauwe koelten, altoos minder stroom, en, met de minste gedaanteverandering van land, eene andere rigting in dezelve, ja zelfs somtijds eene tegengestelde rigting van de aldaar gewoonlijk loopende stroomen, welk laatste ook wel het geval bij doodstil weder kan zijn. (*a*)

(*a*) Van de stroomen in de *Westindische Zeeën*, vindt men belangrijke waarnemingen in de *Memoir descriptive* van J. PURDY, waarin ook zoodanige voorkomen, welke met die van den Heer VAN DE VELDE overeenkomen. Vooral ook verdient opmerking, hetgeen PURDY zegt van den invloed der winden, der getijen en der maan op de stroomen, welk laatste ook bevestigd wordt door eenige waarnemingen, medegedeeld in den *Spaanschen Derrotero*. (Zie *Columbian Navigator* bl. 184.) (S.)

Over de geographische lengte van het Nederlandsche eiland, ontdekt door Z. M. korvet Pollux, *gekommandeerd door wijlen den Kapitein ter zee* C. EEG, *den 14den Junij 1825, in den Stillen Oceaan.*

In de *Bijdragen tot den Almanak* voor 1828, No. CII, bl. 119—127, heb ik het Rapport medegedeeld van wijlen den zoo verdienstelijken en bekwamen Zee-officier onzer Marine, den Heer Kapitein ter zee C. EEG, aangaande de ontdekking van een eiland in den *Stillen Oceaan*, door hem genoemd het *Nederlandsch eiland*. Het is intusschen voor de Hydrographie van groot belang, te weten, hoedanig en met welken graad van juistheid de breedte en lengte van dit eiland bepaald zij. — Ik houde het dus noodig hier mede te deelen het berigt, hetwelk Zijn-Ed. bij deszelfs terugkomst in het vaderland, den 15den December 1827, daarvan gegeven heeft.

Dit berigt is van den volgenden inhoud:

„Daar, gedurende het grootste gedeelte der „reis, de bestekken gehouden zijn volgens eenen „tijdmeter, vervaardigd door THOMSON, No. 666, „die destijds de beste aan boord was, zal het „noodig zijn denzelven vooraf te onderzoeken,

„ten einde te zien, welk eenen graad van juist-
„heid de daardoor bepaalde lengte van het *Ne-
„derlandsch eiland* heeft.

„Wij ontvingen dezen tijdmeter aan boord in
„de maand Julij 1824. Volgens eene nota van
„den Horologiemaker KNEBEL had dezelve eene
„versnelling van 6″ dagelijks; doch wij vonden
„al spoedig, dat dit geheel bezijden de waar-
„heid was, en dat dezelve integendeel eene ver-
„achtering had. Het dikke weder, gedurende
„de maand Julij, was voor het doen van waar-
„nemingen zeer ongunstig; doch van den 2den tot
„den 20sten Augustus 1824 bevonden wij op de
„*Rhede van Texel* voor het gemiddelde van dage-
„lijksche verachtering . . . . 9″ 40
„den 15 Sept. 1824. te *Teneriffe* . . . 14″ 25
„ » 24 October » te *St. George d'Elmina* 21″ 30
„ » 3 Januarij 1825 te *Montevideo* . 16″ 60
„ » 19 Maart » te *Valparaiso* . 21″ 90
„ » 10 April » te *Chorillos* . . 18″ 60
„ » 25 Mei » te *Noahiwa* . . 20″
„ » 17 Augustus » te *Amboina* . . 22″
„ » 27 Maart 1827 te *Batavia* . . 17″.

„Het blijkt uit deze opgave, dat sedert October
„1824 tot April 1827, en dus in een tijdvak
„van omtrent twee en een half jaren deze tijd-
„meter eenen regelmatigen gang behouden heeft,
„dien men niet altijd bij deze werktuigen vindt.

Over de geographische lengte van het Nederlandsche eiland, ontdekt door Z. M. korvet Pollux, *gekommandeerd door wijlen den Kapitein ter zee* C. EEG, *den 14^{den} Junij 1825, in den Stillen Oceaan.*

In de *Bijdragen tot den Almanak* voor 1828, N°. CII, bl. 119—127, heb ik het Rapport medegedeeld van wijlen den zoo verdienstelijken en bekwamen Zee-officier onzer Marine, den Heer Kapitein ter zee C. EEG, aangaande de ontdekking van een eiland in den *Stillen Oceaan*, door hem genoemd het *Nederlandsch eiland*. Het is intusschen voor de Hydrographie van groot belang, te weten, hoedanig en met welken graad van juistheid de breedte en lengte van dit eiland bepaald zij. — Ik houde het dus noodig hier mede te deelen het berigt, hetwelk Zijn-Ed. bij deszelfs terugkomst in het vaderland, den 15^{den} December 1827, daarvan gegeven heeft.

Dit berigt is van den volgenden inhoud:

„Daar, gedurende het grootste gedeelte der „reis, de bestekken gehouden zijn volgens eenen „tijdmeter, vervaardigd door THOMSON, N°. 666, „die destijds de beste aan boord was, zal het „noodig zijn denzelven vooraf te onderzoeken,

„door de stormen ondervonden, deels aan de
„verschillende warmte, dewijl op dien togt de
„thermometer van 35° tot 70° *Fahr.* veranderde.

„Op de stelling, te *Valparaiso* aangenomen,
„zeilden wij de bogt van *Chorillos* (*Lima*) juist
„aan. Aldaar werden van 30 Maart tot 10 April
„naauwkeurige waarnemingen gedaan, om den
„gang voor de onderscheidene tijdmeters te on-
„derzoeken. Voor den tijdmeter N°. 666 vonden
„wij, gelijk reeds gezegd is, eene dagelijksche
„verachtering van 18″6.

„Op den 10den April des namiddags namen wij
„eene reeks van zonshoogten, en vonden daar-
„uit den tijdmeter voor den middelbaren tijd aan
„boord . . . . 3u 46′ 13″1

„De lengte van de legplaats van het
„schip bij *Chorillos* 76° 58′ W. *Gr.*,
„in tijd . . . . 5u 7′ 52″

„Zoodat de tijdmeter na den middel-
„baren tijd van *Greenwich* was . . 1u 21′ 38″9

„Op deze stelling is de reis naar de *Marquesas*
„eilanden begonnen.

„Gedurende dezen overtogt waren wij, zoo
„als uit het Tabellarisch Journaal blijkt, ver-
„scheidene malen in de gelegenheid, om maans-
„afstanden waar te nemen, en deze kwamen
„dan met de tijdmeters-lengte tamelijk wél over-

„ een (*a*). Zelfs den 13[den] Mei waren dezelve „ gelijk, en toen zagen wij het eiland *Tehouai* „ (*Hoods - eiland*). Volgens den tijdmeter was des-

---

(*a*) Zie hier de lijst van de waarnemingen door maansafstanden, welke volgens het tabellarisch Journaal gedurende die reis gedaan zijn, waaruit men derzelver overeenkomst en verschil met de besluiten uit den tijdmeter kan opmaken. — Ik heb daarbij de verschillen gevoegd, opdat men des te gemakkelijker over de overeenkomst en *niet* overeenkomst zal kunnen oordeelen.

	Lengte volg: Maan-afstand,	volg: den Tijdmeter;	Verschil.
1824. 8 September	12° 42′	13° 12′ 4″	+ 30′ 4″
28 —	18. 28	18. 26. 4	— 1. 56
2 October	15. 34. 30″	15. 37. 13	+ 2. 43
27 —	0. 59. 0	0. 57. 0	— 2
28 —	1. 20. 0	1. 29. 30	+ 9. 30
31 —	0. 40. 0	0. 24. 17	— 15. 43
7 November	7. 54. 0	8. 23. 41	+ 29. 41
12 —	19. 24. 43	19. 36. 36	+ 11. 53
13 —	22. 1. 32	22. 5. 48	+ 4. 16
14 —	23. 45. 0	23. 56. 12	+ 11. 12
15 —	25. 15. 24	25. 7. 24	— 8. 0
16 —	26. 47. 27	26. 40. 0	— 7. 27
17 —	28. 12. 20	28. 5. 36	— 6. 44
27 —	43. 30. 0	43. 53. 32	+ 23. 32
30 —	48. 2. 0	48. 18. 20	+ 16. 20
1825. 14 Januarij	58. 29. 11	58. 14. 11	— 15. 0
11 Februarij	74. 14. 0	74. 26. 28	+ 12. 28
27 —	73. 31. 45	73. 31. 5	— 0. 40
24 April	110. 0. 15	109. 54. 28	— 5. 47
26 —	112. 33. 15	112. 30. 10	— 3. 5
30 —	121. 35. 18	121. 52. 48	+ 17. 30
1 Mei	123. 41. 23	123. 41. 23	0
7 —	132. 17. 49	132. 20. 24	+ 2. 35
9 —	135. 19. 9	135. 49. 9	+ 30. 0
11 —	137. 22. 0	137. 18. 48	— 3. 12
12 —	138. 9. 0	137. 47. 13	— 21. 47
13 —	137. 54. 0	137. 54. 55	+ 0. 55

„ zelfs lengte . . . . . . 138° 40′ 44″ W. *Gr.*
„ Volgens de kaart van AR-
„ ROWSMITH . . . . 139° 5′ 0″

Lengte volg:	Maan-afstand;	volg: den Tijdmeter;	Verschil.
1825. 7 Junij	169° 51′ 24″	169° 56′ 10″	+ 4′ 46″
8 —	170. 33. 0	170. 56. 12	+ 23. 12
9 —	172. 55. 0	172. 55. 0	0
10 —	176. 28. 8	176. 21. 7	— 7. 1
25 —	169. 13. 18	169. 3. 18	— 10. 0
26 —	166. 53 16	166. 54. 16	+ 1. 0
28 —	162. 49. 0	162. 30. 6	— 18. 54
6 Julij	148. 41. 30	148. 35. 0	— 6. 30
7 —	146. 7. 30	146. 15. 12	+ 7. 42
10 —	142. 40. 0	142. 42. 14	+ 2. 14
11 —	141. 27. 0	141. 44. 8	+ 17. 8
1827. 19 Februarij	107. 25. 15	107. 38. 31	+ 13. 16
20 —	106. 38. 30	106. 53. 30	+ 15. 0
20 April	78. 50. 9	78. 45. 0	— 5. 9
21 —	76. 41. 36	76. 24. 30	— 17. 6
10 Mei	43. 0. 0	42. 50. 30	— 9. 30
17 —	32. 56. 0	31. 57. 44	+ 1. 44
18 —	30. 29. 0	29. 28. 36	— 60. 24
29 Augustus	21. 30. 0	21. 21. 52	— 8. 8
31 —	21. 3. 0	21. 1. 2	— 1. 58
10 October	24. 16. 0 W.	24. 8. 16 W.	— 7. 44
14 —	24. 38. 30	24. 37. 36	— 0. 54
24 —	32. 43. 0	32. 37. 48	— 5. 12
26 —	33. 15. 0	33. 10. 0	— 5. 0
27 —	34. 13. 30	34. 8. 20	— 5. 10
10 November	31. 30. 0	31. 54. 39	+ 24. 39
22 —	19. 29. 0	19. 29. 45	+ 0. 45
23 —	19. 17. 0	19. 29.	+ 12. 0

Moeijelijk zal het zijn, uit deze vrij ongelijke verschillen, en zoo zeer afwisselende teekens, eenig juist besluit te maken ten aanzien van den gang des tijdmeters. Den 13den Mei 1825 waren b. v. de aanwijzingen van de lengte door maansafstanden en tijdmeters wel gelijk, maar den dag te voren verschilden

„Volgens KRUSENSTERN . . . . 138° 29′ 30″
„ » COOK . . . . 138° 48′ (a).

„Toen wij in de haven *Anna Maria* te *Noahiwa* „kwamen, vonden wij voor de waterplaats van „de *Pollux*, aan den noordwestelijken oever der „baai, 8° 55′ Zuiderbreedte, en, volgens den „tijdmeter, 139° 51′ 4″ W. *Gr.* KRUSENSTERN „vond voor de breedte 8° 54′ 36″, en voor de

---

dezelve 21′ 47″. Evenwel blijkt toch ook hier eenigzins uit verschillende overeenkomsten de waarschijnlijkheid, dat de gang van den tijdmeter regelmatig was, en die versnelling had, welke men door andere waarnemingen vond. De groote verschillen moeten dan op rekening der maansafstanden gesteld worden. Overigens is de in de tabellen ingevulde lengte door maanafstanden volgens het berigt van den Heer BEG, veelal het gemiddelde uit drie of vier reeksen van waarnemingen. (S.)

(a) Het eiland, hetwelk de inwoners *Fetugou* noemen, doch door COOK genoemd werd *Hood-eiland*, behoort tot de *Marquesas de Mendoza* eilanden, en moet wel onderscheiden worden van het eiland *Hood*, dat tot de *Isles Basses* behoort. KRUSENSTERN plaatst hetzelve 18′ 30″ meer oostwaarts, dan COOK, volgens de waarnemingen door hem gedaan in 1804, aan boord van de *Nadiejeda*, en heeft hiernaar ook de door COOK bepaalde lengte der overige eilanden van deze groep veranderd. Hij voegt er bij, dat hij zich voorzeker niet zou veroorloofd hebben, om aan zijne bepalingen eenen voorrang boven die van COOK te geven, indien niet zijne talrijke waarnemingen ter berekening der lengte van deze eilanden op *ééne* minuut na overeenkwamen met die van den Astronoom GOOCH, die aldaar in 1792 met den Luitenant HERGEST zich eenigen tijd ophield. (S.)

„ lengte aan den ingang der baai 139° 39′ 45″,
„ welke herleid tot de waterplaats van den
„ *Pollux*, bedraagt 139° 41′ 30″. Hier is dus een
„ lengte - verschil van 9′ 34″ tusschen onze bepa-
„ ling en die van KRUSENSTERN.

„ Hieruit blijkt dan ook, dat het lengte - ver-
„ schil tusschen de haven *Anna Maria* en het
„ *Hoods - eiland*, volgens KRUSENSTERN, is 1° 12′,
„ en volgens onze bepaling 1° 10′ 20″. Dit ver-
„ schil, hetwelk nog geene 2′ bedraagt, kan wel
„ door de kompaspeiling en den eenigzins onze-
„ keren afstand van het land veroorzaakt zijn.

„ Welke van deze twee lengten de ware zij,
„ durf ik niet beslissen. Kapitein COOK zag het
„ eiland *Noahiwa* niet, maar bepaalde de lengte
„ van het *Hoods-eiland* te zijn 138° 48′. Wanneer
„ men nu voor het lengte - verschil dezer twee
„ eilanden stelt 1° 10′ 20″, dan zou Kapitein
„ COOK voor de lengte van Port *Anna Maria*, in-
„ dien hij daar gekomen was, gevonden hebben
„ 139° 58′ 20″; waaruit blijkt, dat de bepaling van
„ den *Pollux* juist tusschen die van KRUSENSTERN
„ en COOK invalt.

„ Ik heb dus geoordeeld, onze bepaling te
„ moeten houden, vooreerst, omdat ik mij niet
„ geheel vereenigen kan met de wijze, waarop
„ men aan boord van de *Nadesda* in volle zee
„ den gang der tijdmeters veranderd heeft, en

„ ten anderen, omdat het verschil in de bepaling „ dezer twee zeereizigers zeer aanmerkelijk is (*a*).

„ Deze voorafgegane vergelijkingen dienen al- „ leen, om daaruit eenigzins tot de deugdelijk- „ heid van den tijdmeter N°. 666, waardoor wij „ de lengte van het *Nederlandsche eiland* bepaald „ hebben, te besluiten. Overigens was er, uit- „ hoofde van het slechte weder, gedurende ons „ verblijf te *Noahiwa*, weinig gelegenheid tot het „ doen van waarnemingen; alleenlijk ontdekten

(*a*) Intusschen moet men hier in aanmerking nemen, dat de lengte van 139° 39′ 45″ voor *Port Anna Maria* onafhankelijk van de lengte van een der *Marquesas*-eilanden gevonden werd, en dus niet door het lengte-verschil met het eiland *Hood*, maar bepaald werd *door 42 series van maan-afstanden*, waargenomen door KRUSENSTERN en den kundigen Astronoom HORNER, sedert 29 April tot 4 Mei 1804, en dat deze lengte *op eene enkele minuut* na overeenkwam met die, welke de Luitenant HERGEST en de Astronoom GOOCH gevonden hadden. Dit geeft aan dezelve eenige geloofwaardigheid, welke vermeerderd wordt daardoor, dat het lengte-verschil tusschen deze haven en het eiland *Hood* volgens KRUSENSTERNS waarnemingen volkomen bevestigd wordt door de waarnemingen op de *Pollux*, waaruit dan ook zou volgen, dat de bepaling der lengte van het *Hoods-eiland*, volgens KRUSENSTERN, niet veel van de waarheid zal afwijken.

Overigens is de omstandigheid, dat de bepaling der lengte van *Port Anna Maria*, volgens den Heer VAN ESC, het midden houdt tusschen die van KRUSENSTERN en COOK, daaraan toe te schrijven, dat zij ook een soortgelijk midden hield ten aanzien van de lengte van het eiland *Hood*. (S.)

„ wij in den gang van den tijdmeter een weinig „ meer vertraging, hetwelk, geloof ik, door de „ groote hitte, welke wij hier hadden, veroor- „ zaakt werd, daar de thermometer doorgaans in „ de kajuit op 86°, en op het dek in de schaduw „ op 86° en 90° stond. Eenige waarnemingen, met „ den artificiëelen horizon aan land gedaan, ga- „ ven voor de dagelijksche verachtering $20''$, en „ dus $1''4$ meer dan bij het vertrek van *Chorillos*. „ Dat deze verandering in den gang niet trapswijze „ gedurende de reis plaats heeft gehad, (waar- „ door dit op de lengte-bepaling van *Port Anna* „ *Maria* invloed had kunnen hebben) is zeer ze- „ ker: want den 20sten Mei, toen wij reeds vijf „ dagen in de haven gelegen hadden, toonde de „ tijdmeter nog de lengte aan van 139° $52'$, en „ dus was de verandering eerst in de laatste „ dagen begonnen.

„ Den 25sten Mei wees de tijd- „ meter aan	16^{u} $10'$ $39''$ 8
„ Den 10^{den} April was dezelve na „ den middelbaren tijd te *Greenwich*	1. 21. 38, 9
„ Dagelijksche vertraging $18''$ 6, „ is voor $44\frac{2}{3}$ dagen	13. 50, 8
„ Meerdere vertraging voor 62° „ verloopen lengte	3, 2
„ Dus was de middelbare tijd te „ *Greenwich*	17^{u} $46'$ $12''$ 7

„ De waargenomen zons onderrands
„ hoogte was $30^\circ\ 13'\ 49''$, waaruit
„ volgt voor den middelbaren tijd te
„ *Port Anna Maria* . . . . $8^u\ 26'\ 55''\ 7$

„ Dus tijdverschil met *Greenwich* . $9^u\ 19'\ 17''$

„ Dus lengte bewesten *Greenwich* $139^\circ\ 49'\ 15''$

„ Den 20sten Mei vond men voor
„ dezelve . . . . 139. 52. 52.

„ Het gemiddelde hieruit is de
„ lengte van de waterplaats van de
„ *Pollux* . . . . $139^\circ\ 51'\ 4''$

„ Nemen wij deze lengte aan, dan
„ hebben wij voor het tijdverschil
„ met *Greenwich* . . . . $9^u\ 19'\ 24''\ 3$

„ De tijdmeter was bij de waarne-
„ ming *voor* den middelbaren tijd te
„ *Noahiwa* 7. 43. 44, 1

„ Dus was de tijdmeter *na Green-*
„ *wich* . . . . $1^u\ 35'\ 40''\ 2$

„ Wij namen dit voor het oorspronkelijk verschil, en stelden de dagelijksche verachtering op $20''$, en vervolgden op deze stelling de reis westwaards.

„ Omtrent te middernacht den 11^{den} Junij bereikten wij 180° wester lengte, en dewijl wij

„ eenige jaren in onze Oostindische bezittingen „ zouden doorbrengen, was het doelmatiger de „ ooster lengte aan te nemen, ten einde, aldaar „ komende, met de dagteekening gelijk te wezen. „ Dit doende, bevonden wij ons in plaats van „ 12 uren *na* den eersten meridiaan, nu 12 uren „ *voor* dien meridiaan, waardoor wij *eenen dag* „ verloren. De 12de Junij werd dus achterwege „ gelaten, en met den 13den Junij aangevangen. „ De stelling van den tijdmeter werd derhalve „ aldus herleid:

„ Den 25sten Mei was de tijdmeter „ *na* den middelbaren tijd te *Greenwich*	1u 35′ 40″ 2
„ Verachtering 20″ dagelijks, be- „ draagt voor 18 dagen	6. 0,
„ Meerdere verachtering voor 45° „ verloopen lengte W.	2″ 5
„ Dus den 12den Junij was de tijd- „ meter *achter* den tijd te *Greenwich*	1u 41′ 42″ 7
„ Of den 13den Junij was de tijd- „ meter vóór den tijd te *Greenwich*	10u 18′ 17″ 3

„ Den 14den Junij des morgens ten 5 ure zag „ men land van de *Pollux*. Wij hadden gronden, „ om dit voor eene nieuwe ontdekking te „ houden, omdat het in geene der aan boord „ zijnde kaarten voorkwam. Ik zocht hetzelve in

„ het Zuiden te brengen, om aldus de lengte te „ bepalen. Omtrent te 7¾ uur nam ik te gelijk „ met den eersten Luitenant TENGBERGEN met zeer „ goede sextanten eenige zons-hoogten waar, om „ den tijd te bepalen. De zuider breedte was „ 7° 3′ 12″, de noorder declinatie 23° 14′ 46″ en „ de zons onderrands-hoogte 28° 18′ 19″. Hieruit „ berekenden wij de lengte van het schip, waar-„ uit wij die van het eiland, aan hetwelk wij „ den naam van *Nederlandsch eiland* gaven, aldus „ afleidden :

„ Den 14den Junij wees de tijd-
„ meter aan . . . . 18u 48′ 6″

„ Den 13den Junij was dezelve *voor*
„ den middelbaren tijd te *Greenwich*
10u 18′ 17″ 3
„ verachtering in eenen dag 20″

„ Dus was dezelve voor den mid-
„ delbaren tijd te *Greenwich* . . 10. 17. 57, 3

„ Dus was de middelbare tijd te
„ *Greenwich* bij de waarneming . . 8u 30′ 8″ 7
„ En de middelbare tijd aan boord
„ volgens de waarneming 20. 20. 27, 8

„ Dus het tijdverschil was . . 11u 50′ 19″ 1

„En de lengte van het schip be-
„oosten *Greenwich* . . . . . . 177° 34′ 46″
„Het eiland gepeild Z. t. W. ½ W.
„5 minuutmijlen afstand 1 30
„Dus is de lengte van het *Neder-*
„*landsch eiland* . . . . 177° 33′ 16″ O.

„Ik trachtte het land op den middag in het „Oosten te brengen, ten einde aldus naauwkeu- „rig deszelfs breedte te bepalen; doch de stilte „belette zulks, en ik kon het niet verder brengen „dan tot 60° beoosten het Zuiden. — De meri- „diaans-hoogte werd toen door mij en door al de „officieren en stuurlieden, met alle mogelijke „naauwkeurigheid waargenomen. Deze hoogten „verschilden slechts eenige seconden van elkan- „der, en gaven voor de zuider middag-breedte „7° 8′ 54″, hetwelk, herleid door de peiling en „den afstand voor den noordelijksten hoek van „het eiland, geeft 7° 10.

„De *Maria Reigersbergen* vond 7° 9′ Z. en „177° 28′ O. *Gr.*

„Wat de andere tijdmeters betreft, dezelve en „vooral N°. 685 van THOMSON bleven van 25 Mei „tot 6 Junij met N°. 688 volkomen gelijk; doch „toen begonnen zij zich langzaam, en wel aan „beide zijden, van N°. 688 te verwijderen, zoo- „dat, bij het ontdekken van het *Nederlandsch*

„ *eiland*, het gemiddelde der resultaten van N°: 52
„ en N°. 665 nagenoeg gelijk was aan de lengte
„ door N°. 666 aangewezen.

„ Daarenboven wijken de lengten uit de maan-
„ afstanden, welke meerendeels door de Luite-
„ nants TENGBERGEN en RENGERS den 7, 8, 9 en
„ 10 Junij waargenomen werden, en welke waar-
„ nemingen onder mij berusten, niet verre af
„ van die door den tijdmeter N°. 666 aangewe-
„ zen; (*a*) zoodat ik meen te mogen veronderstel-
„ len, dat, de lengte van *Noahiwa* ten grondslag
„ nemende, de door ons bepaalde lengte van het
„ eiland niet veel van de waarheid zal afwijken."

Men ziet uit dit berigt van den achtingwaardigen Kapitein EEG, wiens dood een gewigtig verlies voor onze Marine is (*b*), met welke zorgvuldigheid dezelve, benevens de andere officieren

---

(*a*) Intusschen ziet men uit de opgave bladz. 196, dat wel de maanafstanden den 9den Junij 1825 eene gelijke lengte aanwezen als de tijdmeters, maar dat zij den dag te voren 23′ 12″ daarvan verschilden, (ten zij dat hier eene schrijffout is) en dat op den 7den en 10den Junij de teekens der verschillen tegengesteld waren. (S.)

(*b*) Dezelve stierf in de maand Augustus 1832, aan boord van de door hem gekommandeerde Korvet *Pollux*, op de terugreis uit de *Oostindiën*. Zijne verdiensten werden door Z. M. erkend. Hij was Ridder der Militaire Willemsorde, 4e Klasse en der Orde van den Nederlandschen Leeuw. (S.)

aan boord van de *Pollux*, de positie van dit eiland getracht hebben te bepalen. De Heer EEG meldt van de gedane waarnemingen ter bepaling der lengte en breedte van het schip nog het volgende:

„ De breedte werd doorgaans op de korvet „*Pollux*, door zeven en acht personen, waar- „van er verscheidene van uitmuntende sextanten „voorsien waren, waargenomen; maar zelden „verliep er een dag, dat wij geene waarnemin- „gen, zoo wel voor de lengte als breedte, kon- „den doen, en bij aannadering van land, of an- „dere gevaren, werd er niet verzuimd, om, „wanneer de lucht zulks toeliet, des nachts „door culminatie van eene of meerdere vaste „sterren of van planeten de breedte van het schip „te bepalen.

„ De lengte door de tijdmeters werd alle dagen „des morgens waargenomen, en zoo dikwijls de „lucht helder was, werden er maan-afstanden „gemeten, welke *altijd* resultaten gaven vrij „nabij aan de ware komende, dewijl het meten „der afstanden aan meest al de officieren even „zoo eigen was, als het meten eener zons-hoogte. „De in de tabellen ingevulde lijst is veelal het „gemiddelde uit drie en vier serien van waarne- „mingen.''

De juistheid der gevonden lengte van het *Nederlandsch eiland* hangt, gelijk uit het aan-

geteekende blijkt, vooral af van de ware lengte van het *Hoods-eiland*, hetwelk door KRUSENSTERN 11′ oostelijker geplaatst wordt, dan de tijdmeter op de *Pollux* aanwees.

Het zou ook belangrijk zijn, de waarnemingen op de *Maria Reigersbergen* ter bepaling van de lengte van het *Nederlandsch eiland* te kennen, waarvan de Heer KEG hier slechts het resultaat opgeeft.

In het volgende stuk zullen andere, mij toegezonden, waarnemingen van den Heer KEG medegedeeld worden.

BERIGTEN

EN

VERHANDELINGEN

OVER ONDERWERPEN

DER

ZEEVAARTKUNDE,

UITGEGEVEN DOOR

J. F. L. SCHRÖDER,

Hoogleeraar aan de Hoogeschool te Utrecht, President van de Kommissie tot het examineren der Zee-Officieren, enz.

Nieuwe Volgorde.

EERSTE DEEL. TWEEDE STUK.

TE AMSTERDAM,
BIJ DE WED. G. HULST VAN KEULEN.

1840.

VERBETERINGEN.

bl. 333. N°. 172*a*. $\left(\frac{\text{Cos. A} \gamma \text{ b} - \text{a Sin. B} \gamma \text{ C}}{\text{Cos. B}}\right)$

moet zijn $-\left(\frac{\text{Cos. A} \gamma \text{ b} + \text{a Sin. B} \gamma \text{ C}}{\text{Cos. B}}\right)$

bl. 335. N°. 185 en 185*a*. *In plaats van* Tang. A Tang. B

stelt men $\frac{\text{Sin. A Sin. B}}{\text{Sin. C.}}$

bl. 338. N°. 214. *In plaats van* (Tang. A + Tang. B)

stelt men $\frac{\text{Sin. A Sin. B}}{\text{Sin. C.}}$

bl. 370. N°. 293*a*. Tang. $\frac{1}{2}$ (B − b) *moet zijn* Tang. $\frac{1}{2}$ (B + b)

VI.

Hydrographische opneming der Zeegaten van Vlieland, Terschelling *en* Ameland, *met de Vaarwaters naar* Harlingen *en de* Zuider-Zee, *opgaande tot aan de Middelgronden, almede van het* Vriesche Zeegat, Groninger *en* Uithuizer Wadden, *en van de monden der Rivier* de Eems *tot aan den* Dollar, *gedaan in* 1830 *en* 1831, *door wijlen den Heer* S. J. KEUCHENIUS, *in leven* Kapitein Luitenant ter Zee, Ridder van de Militaire Willemsorde.

In de voorgaande berigten en verhandelingen over onderwerpen der zeevaart, heb ik achtervolgens medegedeeld de opnemingen der zuidelijke zeegaten van ons land, gedaan door de Heeren J. C. RIJK, Kapitein ter zee, en S. J. KEUCHENIUS, Kapitein Luitenant ter zee. In de *Bijdragen* tot den Almanak voor 1824, LXXI, bl. 217—244, vindt men de opnemingen van de monden der *Maas* en van *Goeree*, door den Heer J. C. RIJK, in welke ook op bl. 193—217 voorkomen aanmerkingen van Z. Ed. over de Hijdrographische opnemingen van kusten en zeegaten. In den Almanak voor 1827, bl. 178—272, is berigt gegeven van de wijze, waarop de Hijdrographische kaart der zeegaten van de monden der *Schelde*, met de reeden van *Vlissingen* en *Veere*, door den Heer RIJK is zamengesteld, zijnde een uittreksel van het Generaal Rapport dezer opneming, hetwelk

door Z. Ed. aan het Ministerie voor de Marine 18 Januarij 1825 was ingezonden.

Dewijl reeds in 1814 het zeegat van *Texel* door Z. Ed. opgenomen en in kaart gebragt was, was dus het meest noodzakelijk gedeelte van dit werk voleind, dewijl de drie voorname zeegaten, waaraan de Nederlandsche Militaire Marine etablissementen zijn aangelegd, opgenomen waren. Evenwel bleef er een belangrijk gedeelte over, hetwelk door het Ministerie voor de Marine aan den Heer KEUCHENIUS werd opgedragen, die reeds gedurende den zomer van 1824 ter adsistentie van den Heer RIJK, in de opneming van de *Wester-Schelde* geplaatst zijnde, gelegenheid gehad had zich in zoodanige werkzaamheden te oefenen. Door hem werd opgenomen en in kaart gebragt het *Brouwershavensche zeegat* met de verschillende vaarwaters naar boven tot voor het *Zype*, gelegen aan de Z. O. punt van het eiland *Schouwen*, alsmede de *Ooster-Schelde*, *Roompot* en *de gaten van den Banjaard*. Deze opnemingen gingen tot aan de *Uiterton* van het *Goereesche gat*, waar de kaart van de *Maas* en *Goeree* eindigde, en voorts van buiten de *Uiterton* van het *Brouwershavensche gat* tot aan den Z. O. hoek van *Schouwen* bij het *Zype*, zijnde eene uitgestrektheid van ruim 5 zeemijlen. Van deze opneming en kaart is berigt gegeven in de bijdragen tot den Almanak voor 1828, bl. 217—222, en vooral in dien van 1829, bl. 71—139, waarin al de metingen en trigono-

metrische bepalingen, hiertoe behoorende zijn medegedeeld.

Hiermede was de opneming der zuidelijke zeegaten van ons land volbragt. Het Departement voor de Marine oordeelde het thans nuttig en doelmatig, dat op dezelfde wijze de noordelijke zeegaten werden opgenomen, dewijl hiervan slechts de kaart van *Texel* was vervaardigd, en droeg ook dit werk op aan den Heer KEUCHENIUS. Met den grootsten ijver en de meeste naauwkeurigheid werd dit werk door hem verrigt. In het jaar 1828 werden door hem opgenomen de noordelijke zeegaten van *Vlieland* tot aan de noordoost-grenzen des rijks, terwijl de kaart daarvan in 1831 op last van het Departement van Marine werd uitgegeven, waarbij gevoegd was eene beschrijving, getiteld: *Beschrijving behoorende bij de Hydrographische kaart der zeegaten van* Vlieland, Terschelling *en* Ameland, *met de vaarwaters naar* Harlingen *en* de Zuiderzee *opgaande tot aan de Middelgronden, handelende over den loop der stroomen voor en in die zeegaten en vaarwaters, met de noodige aanwijzingen en opgaven der koersen, merken en peilingen, om dezelve aan te doen en te bevaren, voorafgegaan door een verslag aangaande de zamenstelling van gemelde kaart en ontwikkeling der manieren, volgens welke de verschillende deelen van dit werk zijn uitgevoerd door* S. J. KEUCHENIUS, *etc.* Amsterdam *bij* de Wed. GERARD HULST VAN KEULEN, 1831.

In het daarop volgende jaar en het begin van

1830 werden door hem opgenomen de *zeegaten van Ameland*, met een gedeelte der *Vriesche Wadden* en de vaarwaters naar *Harlingen* en de *Zuiderzee* opgaande. De kaart hiervan was reeds door hem vervaardigd, en men had een begin gemaakt met het graveren van dezelve, toen de zware vermoeijenissen van het werk zijne gezondheid zoo zeer ondermijnd hadden, dat hij den 13[den] Januarij 1833 overleed, betreurd door allen, die hem kenden. Groot is het verlies, dat onze Marine hierdoor geleden heeft. Hij was een der uitmuntendste kweekelingen van het voormalig Instituut voor de Marine. Zijne kunde en bekwaamheid, en zijn edel karakter maken zijne nagedachtenis dierbaar aan allen, die met hem in nadere betrekking geweest zijn.

De kaart is op last van de Marine in 1833 te *Amsterdam* bij de Wed. HULST VAN KEULEN uitgegeven, terwijl de Heer A. VAN RHYN, Luitenant ter zee der tweede klasse, welke den overledenen bij deze opneming tot hulp verstrekt had, eene beschrijving van die opneming heeft uitgegeven, onder den titel: *Beschrijving behoorende bij de Hydrographische kaarten, monden van* de Eems *met de* Uithuizer *en* Groninger Wadden *tot* Hornhuizen *en die van het* Vriesche Zeegat, *met een gedeelte der* Vriesche *en* Groninger Wadden, *trigonometrisch opgenomen, en in plan gebragt op last van het Departement van Marine, door* S. J. KEUCHENIUS, *alsmede een verslag over de zamenstelling dezer kaarten*,

de loop der stroomen voor en in die zeegaten en op de Wadden, met de noodige aanwijzing en benaming der droogten en banken, benevens de koersen, merken en peilingen, om die vaarwaters aan te doen en te bevaren door A. VAN RHYN *etc.* Amsterdam *bij* de Wed. GERARD HULST VAN KEULEN, 1833.

In de twee gemelde beschrijvingen bij deze kaarten gevoegd, wordt wel een algemeen verslag gegeven van die opnemingen, maar niet van de bijzondere metingen, weshalve het voorzeker nuttig zal zijn, om van deze metingen en opnemingen in deze berigten een naauwkeurig detail volgens de medegedeelde registers en rapporten te geven, gelijk als zulks van de vorige metingen heeft plaats gehad. Het zijn, zegt de Heer KEUCHENIUS te regt, juist de besluiten uit deze metingen, welke bij alle veranderingen der zeegaten, onveranderlijk blijven, en wanneer eens eene herziening der kaarten noodig is, daartoe moeten gebruikt worden, zoodat tot zoodanig eene herziening geene nieuwe metingen en berekeningen vereischt worden, maar hetgene de positie betreft, door eene gemakkelijke graphische constructie gevonden en voorgesteld wordt. Daarenboven blijven zoodanige opgaven als waardige gedenkstukken der nuttige werkzaamheden van achtingswaardige zeeofficieren voor de nakomelingschap bewaard.

Overigens beschouw ik het onnoodig te zijn, om datgene hier te herhalen, hetgeen in de ge-

melde beschrijvingen voorkomt, dewijl deze ter kennis van het publiek reeds gebragt zijn. Hetgene hier volgt kan als een aanvulsel tot die beschrijvingen beschouwd worden.

Omtrent den graad van naauwkeurigheid van deze opneming, kan men zien hetgeen daarvan in de beide beschrijvingen, in de eerste op bl. 1—8, en in de tweede op bl. 8 en 9 gemeld wordt. Daar dezelfde zijde of afstand tot verschillende driehoeken behoort, had men gelegenheid, dezelve uit die verschillende driehoeken te berekenen. Hoe meer deze waardijen met elkander overeenkomen, des te juister is de meting. Van de 421 driehoeken zijn er 367 verschillende afstanden bepaald, en van deze afstanden zijn er 258 door twee en meerdere driehoeken berekend, waarvan in de laatste tafel het gemiddelde genomen is. Het grootste verschil, gelijk men uit dezelve ziet, bedraagt voor 217 afstanden minder dan eene el, voor 34 minder dan twee ellen, voor 7 minder dan drie ellen. Dit gemiddelde kan voorzeker voor deze soort van meting als voldoende beschouwd worden.

Wat de juistheid der gemeten of verbeterde hoeken betreft, deze kan reeds eenigzins door dit verschil der waardijen voor denzelfden afstand opgemaakt worden. Ik zeg eenigzins, want de invloed der verandering van eene zijde op den hoek hangt niet alleen af van de grootte der afstanden, maar ook van de hoeken der driehoeken.

Men heeft gevallen, gelijk wij zullen zien, waar een vijfde gedeelte van eene el in den hoek eene verandering van 8″ voortbrengt. Dit zoude voor 2 ellen 80″ bedragen, hetgene eene al te groote onnaauwkeurigheid in de meting zou vertoonen.

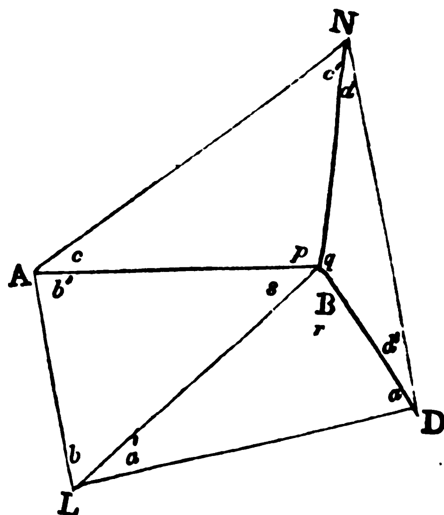
Hoedanig men de juistheid der hoeken op zich zelve zonder de zijden toetst, heb ik uitvoerig aangewezen in de Bijdragen tot den Almanak voor 1822, bl. 375 en volg.

Vooreerst moeten de hoeken van elken driehoek te zamen genomen 180° bedragen. Voorts moet de som der hoeken rondom elk hoekpunt van het net te zamen 360° zijn, namelijk, nadat al de hoeken tot *een* horizontaal vlak zijn teruggebragt. Want indien deze reductie niet plaats heeft, dan vormen deze in een punt te zamen komende driehoeken de zijvlakken aan den top eener pyramide, en de som der hoeken kan dus niet 360° zijn.

Eindelijk moet de som der Logarithmen van de Sinussen der zoogenaamde *regtsche* hoeken gelijk zijn aan de som der Logarithmen van de Sinussen der *linksche* hoeken, terwijl uit het voorgaande ook volgt, dat de som der regtsche en linksche hoeken te zamen bedraagt ($2n$—4) regte hoeken, wordende door n aangewezen, uit hoeveel zijden de veelhoek bestaat.

Ter opheldering moge dienen de vierzijdige figuur, waarin op de hoekpunten liggen *Leeuwarden, Dokkum, Nes* en *St. Anna*, en, binnen de figuur, *Blya*, waarvan de driehoeken voorkomen

bij No. 166, 167, 197, 198. Zijn de hoeken volkomen juist bepaald, dan is:



(1) $q + d + d' = p + c + c' = s + b + b' = r + a + a' = 180°$
(2) $p + q + r + s = 360°$; waaruit ook volgt
(3) $a + a' + b + b' + c + c' + d + d' = 360°$
(4) Log. Sin. a + Log. Sin. b + Log. Sin. c + Log. Sin. d
= Log. Sin. a' + Log. Sin. b' + Log. Sin. c' + Log. Sin. d' (*a*)

(*a*) Deze merkwaardige eigenschap van veelhoeken, hierin bestaande, dat wanneer uit een punt binnen den veelhoek gelegen, lijnen naar de hoekpunten getrokken worden, *de producten der Sinussen van al de regtsche hoeken gelijk zijn aan de producten der Sinussen van al de linksche hoeken*, wordt

Om de naauwkeurigheid der hoeken te onderzoeken, zijn 94 verificatien gemaakt, dat is, bij 94 veelhoeken is onderzocht, in hoeverre de som der Logarithmen van de Sinussen der regtsche hoeken gelijk zij aan die der linksche hoeken. Van deze veelhoeken zijn 13 geplaatst rondom *de vuurbaak van Ter Schelling*, 7 om *Harlingen*, 1 om *St. Anna*, 2 om *Hollum*, 2 om *Franeker*, 20 om *Dokkum*, 8 om *Holwert*, 3 om *Wierum*, 1 om *Nijkerk*, 1 om *Ajum*, 7 om *Hornhuizen*, 1 om *Groningen*, 14 om *Uithuizer Mede*, 1 om *Worfum*, 3 om *Holwierda*. Het besluit uit dezelve is:

1) Ten opzigte van de som der Logarithmen der regtsche en linksche hoeken,

bij 40 veelhoeken zijn de 3 laatste decimalen der Logarithmen onjuist.

---

gemakkelijk afgeleid uit de eigenschap *van den regtlijnigen driehoek*, dat de zijden tot elkander staan als de Sinussen der tegenoverstaande hoeken. Zoo b. v. is in de figuur:

$$\text{Sin. } a : \text{Sin. } a' = BL : BD$$
$$\text{Sin. } b : \text{Sin. } b' = AB : BL$$
$$\text{Sin. } c : \text{Sin. } c' = NB : AB$$
$$\text{Sin. } d : \text{Sin. } d' = BD : NB$$

dus $\text{Sin. } a \text{ Sin. } b \text{ Sin. } c \text{ Sin. } d = \text{Sin. } a' \text{ Sin. } b' \text{ Sin. } c' \text{ Sin. } d'$, vermits de producten der derde termen gelijk zijn aan de producten der vierde termen, waaruit dus ook volgt: $\text{Log. Sin. } a + \text{Log. Sin. } b + \text{Log. Sin. } c + \text{Log. Sin. } d = \text{Log. Sin. } a' + \text{Log. Sin. } b' + \text{Log. Sin. } c' + \text{Log. Sin. } d'$.

De hoeken *a, b, c, d* worden de linksche en *a′, b′, c′, d′* de regtsche hoeken genoemd. Men verbeeldt zich namelijk, dat men in den omtrek voortgaat van *a* af beginnende, dan heeft men achtereenvolgende *a, b, c, d* ter linker en *a′, b′, c,′ d′* ter regter hand.

bij 46 veelhoeken zijn de 2 laatste decimalen onjuist.
— 8 veelhoeken is slechts de laatste decimaal onjuist.

2) Ten aanzien van de som der regtsche en linksche hoeken zijn bij de 35 eerste verificatien, welke zich tot de driehoeken N°. 1 tot N°. 201 bepalen, deze hoeken zoodanig, dat derzelver sommen volkomen aan de regel voldoen. Van de overige 58 zijn er slechts drie, waarvan het verschil is boven 2″, terwijl de meesten of 0″ of beneden 1″ zijn.

Intusschen wanneer de waardijen van eene zijde, door berekening van verschillende driehoeken gevonden, niet met elkander overeenkomen, en men dus voor dezelve eene gemiddelde waarde aanneemt, dan zal deze gemiddelde zijde in plaats van de vorige in den driehoek aangenomen, ook de hoeken zelve veranderen. Indien de gemiddelde waarde meer tot de waarheid nadert, dan zullen door deze verandering ook de hoeken verbeterd worden, en men zal eene grootere overeenstemming met de gemelde wetten dan te voren vinden. Dit levert eene geschikte handelwijze op, ter verbetering der hoeken (en ook der zijden van andere driehoeken), welke niet schijnt gebruikt te zijn. Daar dit naar mijn oordeel bij opnemingen, en in vele andere gevallen van metingen, waar men eenen hoogen graad van juistheid tracht te bereiken, van veel belang is, zal ik dit in het volgende bijzonder beschouwen.

OPNEMING DER NOORDELIJKE ZEEGATEN

VAN VLIELAND TOT AAN DE NOORD-OOSTELIJKE GRENZEN VAN HET RIJK.

TAFEL I.

Bepalingen overgenomen uit de Trigonometrische opnemingen van den Heer **KRAAIJENHOFF.**

Afstand van de Vuurbaak

van Vlieland tot het Oosteinde op Texel	26616,013 ell.
— » — » Harlingen	27233,356
— » — » Midsland	17939,308
— van Harlingen tot Leeuwaarden	25447,817
— » — » Midsland	24744,911
— van Leeuwaarden tot Dokkum	19559,600

Noorder Breedte van de Vuurbaak van Vlieland. .	53°	17′	47″,46
— — » — » Midsland . .	53	23	1,16
— — » — » Harlingen .	53	10	29,11
— — » — » Leeuwaarden	53	12	13,09
— — » — » Dokkum . .	53	19	39,27

Lengte van de Vuurbaak

van Vlieland beoosten Amsterdam . .	0°	10′	28″,66
— » Midsland	0	24	4,63
— » Harlingen	0	31	42,73
— » Leeuwaarden	0	54	22,66
— » Dokkum	1	6	51,28

Azimuth van Midsland op de Vuurbaak

van Vlieland	237°	11′	27″, 77
— » Harlingen	299	41	30,103
— » de Vuurbaak van Vlieland op Midsland	57	22	23,054
— » Harlingen	339	53	37, 72
— » de Vuurbaak van Vlieland op Harlingen	119	58	31,488
— » Midsland	159	59	44,917
— » Leeuwaarden	262	35	35,615

Azimuth van Harlingen op Leeuwaarden . . .	82° 53′ 44″,416	
— » Dokkum	225 4 59,023	
— » Leeuwaarden op Dokkum	45 14 58,974	

Afstand van Dokkum tot Schiermonnikoog	20105.064	ellen.
— » — » Hornhuizen . . .	25025,881	
— » — » Groningen . . .	39903,836	
— » Hornhuizen » Schiermonnikoog	16671,461	
— » — » Borkum	30369,420	
— » — » Uithuizer-Mede .	23415,059	
— » — » Groningen	23356,459	
— » Uithuizer-Mede » Borkum	20152,669	
— » — » Pilsum	24895,791	
— » — » Holwierda	12122,204	
— » — » Groningen	23044, 09	
— » Borkum » Pilsum	28502,872	
— » Pilsum » Holwierda	18942,591	
— » Holwierda » Groningen	25355,052	

Noorder Breedte van Schiermonnikoog	53° 28′ 47″,34
— — » Hornhuizen	53 23 18,94
— — » Borkum	53 35 19,07
— — » Uithuizer-Mede	53 24 32,51
— — » Holwierda	53 21 29,13
— — » Pilsum	53 29 1,71
— — » Groningen	53 13 12,23

Lengte van Schiermonnikoog beoosten Amsterdam	1° 16′ 37″,49
— » Hornhuizen » —	1 28 34,02
— » Borkum » —	1 47 14,84
— » Uithuizer-Mede » —	1 49 35,61
— » Holwierda » —	1 59 15,51
— » Pilsum » —	2 10 47, 3
— » Groningen » —	1 41 6,15

Azimuth van Hornhuizen op Uithuizer-Mede	264° 17′ 8″,954
— » Uithuizer-Mede op Hornhuizen	86 34 1,773
— » Borkum op Uithuizer-Mede . .	352 35 13,554

TAFEL II.

Bepaling van de Miswijzing van eenige plaatsen.

Op de Vuurbaak van Vlieland
gepeild Harlingen 322° 00′ bew. het Z.
Azimuth van Harlingen op den
Horizon van de Vuurbaak van Vlieland 299 42 bew. het Z.
Miswijzing = 22° 18′ Noord-West.

Op de Vuurbaak van Vlieland
gepeild Midsland 259° 20′ bew. het Z.
Azimuth van Midsland op den
Horizon van de Vuurbaak van Vlieland 237 11′ bew. het Z.
Miswijzing = 22° 9′ Noord-West.

Miswijzing door peiling aan Harlingen 22° 18′ Noord-West.
— » — » Midsland 22° 9′ » »
gemiddelde Miswijzing = 22° 13′ » »

Azimuth van de Vuurtoren van Borkum.
op het punt x 67° 44′ bew. het N.
— — van Borkum gepeild 45 30 bew. het N.
Miswijzing 22° 14′ Noord-West.

Azimuth van Pilsum op het punt x 63° 10′ beo. het Z.
— — gepeild 41 — beo. het Z.
Miswijzing 22° 10′ Noord-West.

Azimuth van Holwierda op het punt x 8° 0′ bew. het Z.
— — gepeild 30 20 bew. het Z.
Miswijzing 22° 20′ Noord-West.

Miswijzing door peiling aan Borkum	22°	14′	Noord-West.
— » » Pilsum	22	10	» »
— » » Holwierda	22	20	» »
gemiddelde Miswijzing	22°	14′	Noord-West.

Hoekmetingen op het punt *x*.

Vuurtoren van Borkum	00°	00′	
— » Norden	136°	30′	regts.
— » Pilsum	184°	9′	»
— » Holwierda	255°	16′	»

TAFEL III.

Waargenomen hoeken op de standpunten van het net van Driehoeken.

STANDPUNT N°. 1.

De hoogste of Zuidelijkste Vuurbaak op Terschelling, staande op de Z. W. hoek van het Eiland.

	° ′ ″
Harlingen, kleine of Wester-kerk Toren	00 00 00
Veldkaap op Vlieland	85 31 2
Mole ..... idem	87 52 10
Kaap op de Vuurduin, op Vlieland	88 36 40
Vuurbaak van Vlieland	88 58 40
Nieuwe of kleine Kaap op de Noord-Duinen van Vlieland	92 29 30
Zuidpunt van de Noordsvaarder, met laag water	93 5 30
Strandkaap, zijnde de middelste op de Noord-Duinen van Vlieland	93 28 00
Buitenkaap of de Westelijkste, idem	95 6 40
Zuidelijkste Kaap op de Noordsvaarder	130 57 10
Noordelijkste Kaap, idem	134 40 40
Noordelijkste, of laagste Vuurbaak op Terschelling	175 26 10
Noordelijkste Kaap op Terschelling	183 28 00
Hulpbake A, idem	201 24 10
Zuidelijkste Kaap, idem	212 41 20
Nieuwbaken voor het boomsgat op Terschelling	216 35 10
Mole van West Terschelling	221 35 00
Hulpbake B, op Terschelling	230 3 30
Brandaris ..... idem	257 45 00
Midsland ..... idem	274 6 30
Hoorn .... idem	276 39 20
Gehucht Zurip, Noordkant op Terschelling	281 46 30
Idem Zuidkant, idem	282 19 30
's Lands keet, op Terschelling	282 44 30
Oosterbierum	337 53 00
Sixbierum	343 33 30
Pietersbierum	345 10 50
Franeker	345 51 25
Harlingen, kleine of Wester-kerk	360 00 00

STANDPUNT N°. 2.

Toren van Midsland, op Terschelling.

	° ′ ″
Harlingen, Wester-kerk	00 00 00
's Lands keet, op Terschelling	75 9 40
Veldkaap op Vlieland	75 17 30
Duinkaap, ... idem	77 15 30
Vuurbaak, ... idem	77 28 50
Zuidelijkste Vuurbaak, op Terschelling	81 00 00
Brandaris ..... idem	81 53 30
Zuidelijkste Kaap idem	82 46 10
Mole .... idem	84 31 20
Noordelijkste Kaap, idem	86 17 30
Zuidelijkste Kaap, op de Noordsvaarder	99 53 40
Noordelijkste Kaap, idem	101 59 30
Nieuwbake voor het boomsgat	121 56 50
Hulpbake B, op Terschelling	130 52 20
Hollum	276 2 40
Nes	277 46 40
St. Anna	315 23 30
Oosterbierum	337 46 55
Franeker	341 39 55
Sixbierum	343 56 10
Pietersbierum	345 42 50
Harlingen, Wester-kerk	360 00 00

STANDPUNT N°. 3.

Vuurbaak van Vlieland.

Midsland	00° 00′ 00″
Hoorn	1 46 30
Hulpbake A, op de Oostelijkste duin of witte lid op Vlieland	8 31 50
Duinkaap op Vlieland	12 0 50
Mole op Vlieland	21 17 20
Veldkaap op Vlieland	27 22 50
Dorpshuis Torentje op Vlieland	42 0 50
Sixbierum	49 23 10
Pietersbierum	50 26 20
Franeker	53 10 30
Harlingen, Wester-kerk	62 30 00
Makkum	81 46 30
Oosteinde op Texel	150 35 30
Buitenkaap op Vlieland	212 53 40
Standkaap, ... idem	310 54 50
Noordelijkste Kaap, op de Noordsvaarder	330 28 30
Zuidelijkste Kaap, idem	331 53 30
Nieuwe Kaap op Vlieland	332 0 50
Noordelijkste Kaap op Terschelling	355 58 40
Zuidelijkste Kaap, idem	357 38 10
Brandaris, ... idem	358 8 00
Zuidelijkste Vuurbaak, idem	358 23 20
Midsland, idem	360 00 00

STANDPUNT N°. 4.

Bij de Noordelijkste houten Kaap op Terschelling.

Midsland op Terschelling	00° 00′ 00″
's Lands keet, ... idem	15 35 00
Mole, ... idem	31 35 00
Brandaris, ... idem	50 27 00
Zuidelijkste Kaap, idem	68 52 00
Zuidelijkste Vuurbaak, idem	84 4 00
Vuurbaak van Vlieland	167 10 00

STANDPUNT N°. 5.

Noordelijkste of kleine Vuurbaak op Terschelling.

Midsland op Terschelling	00° 00′ 00
Mole, ... idem	27 15 20
Brandaris, ... idem	45 35 40
Zuidelijkste Kaap, idem	59 49 40
Zuidelijkste Vuurbaak, idem	76 25 40

STANDPUNT N°. 6.

Bij het Nieuwbaken voor het Boomsgat staande op de buitenste Duinkant der N. W. hoek van Terschelling.

Midsland op Terschelling	00° 00′ 00″
Zuidelijkste Vuurbaak, idem	81 31 50
Hulpbake A, ... idem	113 2 10
Zuidelijkste Kaap op de Noordsvaarder	142 27 20
Noordelijkste Kaap, idem	145 43 00

STANDPUNT N°. 7.

Hulpbake A, staande bewesten het baken voor het Boomsgat.

Nieuwbaken voor het Boomsgat	00° 00′ 00″
Zuidelijkste Vuurbaak op Terschelling	133 18 40
Zuidelijkste Kaap op de Noordsvaarder	216 9 40
Noordelijkste Kaap, idem	220 2 00

STANDPUNT N°. 8.

Hulpbake B staande beoosten het baken voor het Boomsgat.

Midsland	00° 00′ 00″
Zuidelijkste Vuurbaak van Terschelling	86 4 40

STANDPUNT N°. 9.

's Lands keet op Terschelling.

Zuidelijkste Vuurbaak op Terschelling	00° 00′ 00″
Noordelijkste Kaap, idem	12 15 00
Midsland, ... idem	165 31 40

STANDPUNT N°. 10.

Torentje van het Raadhuis op Vlieland.

	°	′	″
Vuurbaak van Vlieland.....	00	00	00
Duinkaap, ... idem	38	16	00
Mole, ... idem	106	31	30

STANDPUNT N°. 11.

Houten kaap op de Vuurduin of Duinkaap op Vlieland.

	°	′	″
Vuurkaap van Vlieland.....	00	00	00
Strandkaap, ... idem......	103	48	30
Nieuwe Kaap, .. idem......	130	31	30

STANDPUNT N°. 12.

Strandkaap, staande op de Noordelijke Strand-Duinen van Vlieland.

	°	′	″
Noordelijkste Kaap op de Noordsvaarder	00	00	00
Zuidelijkste Kaap, idem....	1	45	00
Zuidelijkste Vuurbaak op Terschelling................	29	29	30
Nieuwe Kaap op Vlieland	48	18	40
Hulpbake A, op de Oostelijkste Duin van Vlieland	73	55	40
Harlingen Wester-kerk....	91	28	30
Veldkaap op Vlieland.......	101	7	40
Mole, ... idem.........	128	51	40
Duinkaap, ... idem.........	142	26	1
Vuurbaak, ... idem.........	157	31	40
Buitenkaap, . idem.........	217	5	40
Noordelijkste Kaap op de Noordsvaarder..............	360	00	00

STANDPUNT N°. 13.

Kleine of Nieuwe Kaap, staande op de Noordelijke Strand-Duinen van Vlieland.

	°	′	″
Noordelijkste Kaap op de Noordsvaarder..............	00	00	00
Zuidelijkste Kaap, idem....	1	42	00
Zuidelijkste Vuurbaak op Terschelling.................	31	45	10
Veldkaap van Vlieland......	00	00	00
Mole, ... idem	35	53	00
Duinkaap, ... idem	48	9	30
Vuurbaak, ... idem	57	38	00
Strandkaap, ... idem	107	19	00

STANDPUNT N°. 14.

Hulpbake A, staande op de Oostelijkste Duin of witte lid van Vlieland.

	°	′	″
Vuurbaak van Vlieland.....	00	00	00
Strandkaap, ... idem......	38	47	00
Nieuwe Kaap, .. idem......	51	17	00

STANDPUNT N°. 15.

Noordelijkste houten Kaap op de Noordsvaarder.

	°	′	″
Nieuwebake voor het Boomsgat op Terschelling.......	00	00	00
Hulpbake A op Terschelling	7	31	10
Midsland, ... idem.....	14	19	40
Zuidelijkste Vuurbaak, idem	33	54	20
Mole op Vlieland............	137	19	30
Duinkaap, idem	138	54	00
Nieuwe Kaap, idem.........	139	58	00
Vuurbaak, ... idem	140	17	30
Strandkaap, ... idem.........	143	12	10
Buitenkaap, .. idem	153	29	00

STANDPUNT N°. 16.

Zuidelijkste houten Kaap op de Noordsvaarder.

	°	′	″
Nieuwebake voor het Boomsgat op Terschelling.......	00	00	00
Hulpbake A op Terschelling	6	44	30
Midsland, ... idem.....	15	29	30
Zuidelijkste Vuurbaak, idem	33	26	30
Mole op Vlieland............	141	56	50
Duinkaap, idem..............	143	34	20
Nieuwe Kaap, idem.........	144	55	40

Vuurbaak, op Vlieland....	144°	58′	10″
Strandkaap, ... idem.........	148	12	50
Buitenkaap, .. idem.........	158	19	50

Standpunt N°. 17.

Torentje van de kleine of Wester-kerk te Harlingen.

Vuurbaak van Vlieland.....	00°	00′	00″
Duinkaap, ... idem.......	00	32	20
Mole, ... idem.......	00	50	10
Veldkaap, ... idem.......	1	46	00
Strandkaap, ... idem.......	2	21	40
Nieuwe Kaap, . idem.......	3	11	40
Zuid. Vuurb. op Terschelling	26	54	40
Noordelijkste Kaap, idem..	26	58	50
Zuidelijkste Kaap, idem..	27	9	10
Brandaris, ... idem..	27	37	00
Midsland, ... idem..	40	1	10
Hoorn, ... idem..	49	21	20
Hollum op Ameland.........	87	34	49
Pietersbierum.................	102	42	50
Sixbierum......................	104	7	5
Oosterbierum..................	104	50	55
St. Jakob.......................	109	12	24
Firdgum.........................	109	57	45
Tjummarum....................	111	26	5
Minnersga......................	114	48	25
Wijnaldum.....................	114	54	5
St. Anna........................	115	3	5
Berlicum........................	123	28	59
Midlum..........................	128	56	20
Franeker........................	141	4	15
Leeuwaarden..................	142	36	59
Tzum............................	159	32	5
Harlingen Groote-kerk....	161	29	20
Achlum..........................	181	36	35
Arum............................	199	34	35
Bolswaart.......................	207	59	35
Kimswert........................	213	48	15
Witmarsum.....................	215	34	55
Pingjum.........................	224°	0′	15
Wons.............................	235	41	45
Makkum.........................	243	58	25
Kornwert........................	248	1	5
Surig.............................	250	9	15
Vuurbaak van Vlieland....	360	00	00

Standpunt N°. 18.

Toren van Franeker.

Harlingen Wester-kerk....	00°	00′	00
Midlum..........................	4	48	4[illegible]
Wijnaldum.....................	18	20	20
Vuurbaak van Vlieland....	29	36	15
Pietersbierum.................	44	4	5
Zuidelijkste Vuurbaak Terschelling.......................	49	41	50
Sixbierum......................	51	1	30
Midsland........................	60	36	50
Oosterbierum..................	76	3	20
Tjummarum....................	98	27	30
Firdgum.........................	107	17	30
St. Jakob.......................	121	8	15
Minnersga......................	123	48	20
St. Anna........................	135	50	40
Vrouwenbuurt................	144	14	30
Berlicum........................	145	36	50
Stiens............................	158	6	50
Leeuwaarden..................	182	22	50
Tzum............................	256	53	55
Bolswaart.......................	284	00	30
Makkum.........................	313	24	50
Wons.............................	314	15	50
Arum............................	315	2	50
Pingjum.........................	320	15	00
Kornwert........................	320	34	20
Achlum..........................	322	40	20
Surig.............................	329	23	30
Kimswert........................	333	27	30
Harlingen Groote-kerk.....	358	24	40
Harlingen Wester-kerk.....	360	00	00

Standpunt N°. 19.

Toren van Midlum.

Franeker	00° 00′ 00″
Tzum	22 58 30
Achlum	63 2 30
Arum	77 4 30
Pingjum	98 15 55
Kimswert	101 56 00
Wons	102 44 45
Makkum	107 40 00
Kornwert	113 14 30
Surig	119 3 50
Harlingen Groote-kerk	152 57 50
Harlingen Wester-kerk	162 59 50
Pietersbierum	300 42 00
Sixbierum	304 57 30
Wijnaldum	306 28 20
Oosterbierum	310 23 45
Firdgum	319 28 10
Tjummarum	320 28 5
Franeker	360 00 00

Standpunt N°. 20.

Toren van Sixbierum.

Franeker	00° 00′ 00″
Achlum	48 46 20
Pingjum	62 21 30
Kimswert	67 24 20
Midlum	78 44 45
Harlingen Groote-kerk	87 14 00
Harlingen Wester-kerk	92 1 20
Vuurbaak van Vlieland	154 47 25
Zuidelijkste Vuurbaak van Terschelling	178 22 25
Midsland	191 51 35
Firdgum	184 40 20
Tjummarum	290 52 30
Minnersga	291 48 40
Franeker	360 00 00

Standpunt N°. 21.

Groote Toren van Leeuwaarden, genaamd Oldenhoven.

Dokkum	00° 00′ 00″
Holwert	24 11 00
Blija	29 10 10
Ferwerd	36 39 10
Hallum	46 33 20
Nes op Ameland	47 38 10
Stiens	63 18 10
Hollum op Ameland	65 59 6
Kaap van Hollum idem	68 56 10
Vrouwenbuurt	78 54 40
St. Anna	92 2 30
St. Jacob	103 00 45
Berlicum	110 28 00
Franeker	141 21 10
Harlingen Wester-kerk	142 11 16
Witmarsum	162 19 6
Wons	163 15 46
Bolswaart	176 4 16

Standpunt N°. 22.

Torentje van St. Anna.

Leeuwaarden	00° 00′ 00″
Franeker	84 9 10
Harlingen Wester-kerk	102 17 20
Midsland	162 38 55
Zuidelijkste Kaap op de Bosch	205 48 00
Noordelijkste Kaap idem	206 37 20
Kaap van Hollum op Ameland	218 00 40
Hollum idem	223 26 30
Kaap van Ballum idem	232 20 50
Nes idem	249 1 20
Holwert	283 38 30
Blija	285 26 30
Hallum	295 23 40
Dokkum	303 6 50

	°	′	″
Vrouwenbuurt................	309	32	10
Stiens..........................	330	43	10
Leeuwaarden.................	360	00	00

Standpunt N°. 23.

Toren van Nes, op Ameland.

	°	′	″
Dokkum.........................	00	00	00
Holwert........................	2	33	10
Blija............................	19	21	40
Ferwert........................	32	35	30
Hallum.........................	45	26	10
Leeuwaarden.................	46	14	50
Stiens..........................	51	31	20
St. Anna.......................	70	51	50
Midsland op Terschelling..	126	52	35
Hollum op Ameland........	131	42	30
Kaap van Hollum idem....	135	30	10
Kaap van Ballum idem....	144	28	20
Hulpbake A idem...........	145	14	50

Standpunt N°. 24.

Toren van Hollum, op Ameland.

	°	′	″
Nes..............................	00	00	00
Holwert........................	29	59	00
Ferwert........................	48	41	11
Leeuwaarden.................	76	12	5
St. Anna.......................	93	34	20
Harlingen Wester-kerk.....	124	57	45
Midsland op Terschelling..	173	26	5
Zuidel. Kaap op de Bosch....	182	52	00
Noordel. Kaap ..... idem....	185	48	30
Kaap van Hollum op Ameland	202	15	00
Visschersbake ......idem....	213	0	10
Hulpbake A ....idem....	242	49	00
Kaap van Ballum idem.....	337	27	00
Mole..... idem .....idem.....	344	59	10
Ballum idem..................	350	21	30
Nes.......idem................	360	00	00

Standpunt N°. 25.

Houten Kaap van Hollum op Amelan

	°	′	″
Hulpbake A op Ameland...	00	00	0
Kaap van Ballum idem.....	67	55	1
Mole idem idem............	76	8	0
Ballum......idem............	76	51	0
Hollum .....idem............	97	11	0
Zuidel. Kaap op de Bosch..	248	53	3
Noordel. Kaap .....idem.....	252	40	3
Visschersbake op Ameland.	316	48	2
Nes.....idem..................	00	00	0
Hallum........................	55	45	3
Leeuwaarden................	69	26	4
St. Anna......................	84	21	0

Standpunt N°. 26.

Houten Kaap van Ballum op Amelan

	°	′	″
Nes op Ameland............	00	00	(
Ballum idem................	73	46	(
St. Anna......................	89	43	(
Mole van Ballum op Ameland	127	37	(
Hollum........................	144	42	(
Kaap van Hollum op Ameland	160	13	2
Hulpbake A ....idem......	181	46	3

Standpunt N°. 27.

Hulpbake A, staande op de Noor Westhoek van Ameland.

	°	′	″
Nes op Ameland............	00	00	(
Kaap van Ballum idem.....	4	00	(
Hollum............idem......	49	16	4
Kaap van Hollum idem.....	91	31	4
Visschersbake......idem.....	136	9	(
Noordel. Kaap op de Bosch	140	30	8
Zuidel. Kaap......idem......	142	23	0

STANDPUNT N°. 28.

Noordelijkste houten Kaap, staande op de Bosch of Noord-Oost punt van Terschelling.

Helpbake A op Ameland....	00°	00′	00″
Kaap van Hollum idem....	21	49	10
Hollum...............idem....	29	53	10

STANDPUNT N°. 29.

Zuidelijkste houten Kaap, staande op den Bosch of Noord-Oost punt van Terschelling.

Hulpbake A op Ameland...	00°	00′	00″
Kaap van Hollum op Ameland	19	54	40
Hollum........... idem.......	28	49	10

STANDPUNT N°. 30.

Toren van Dokkum.

Leeuwaarden..................	00°	00′	00″
Hollum	35	59	42
Ferwert........................	51	27	39
Blija........	61	23	41
Holwert........................	81	5	10
Nes op Ameland.............	86	7	00
Hantum........................	104	13	40
Signaal op de Oosthoek der duinen van Ameland......	113	24	50
Ternaat........................	115	43	50
Hantumhuize.................	135	30	50
Wierum........................	142	59	50
Westlijke of kleine Kaap op de Engelmans-plaat.......	147	47	00
Oostl. of Groote Kaap id. id.	143	7	20
Westk. op Schiermonnikoog	163	30	00
Oostkaap idem......idem....	166	4	20
Molen.....idem......idem....	166	52	20
Schiermonnikoog.............	167	16	10
Nijkerk	167	21	00
Peesens........................	169	34	50
Anjum..........................	192°	22′	40″
Hornhuizen	208	51	50
Leens...........................	216	20	40
Groningen.....................	241	58	00

STANDPUNT N°. 31.

Toren van Holwert.

Signaal op de Oosthoek der duinen van Ameland.......	00°	00′	00″
Nes op Ameland.....(links).	50	42	20
Kleine of Noordel. Kaap op de Engelmans-plaat (regts)	39	49	30
Groote of Zuidel. Kaap id. id.	40	48	50
Wierum........................	60	45	00
Ternaat........................	68	36	20
Nes in Vriesland.............	68	40	40
Peesens........................	69	00	20
Nijkerk	79	40	50
Anjum..........................	82	47	20
Hantumhuize.................	83	4	10
Hantum	97	28	20
Dokkum	120	42	40

STANDPUNT N°. 32.

Toren van Nes op Ameland.

Signaal op de Oosthoek der duinen van Ameland......	00°	00′	00″
Kleine of Noordel. Kaap op de Engelmans-plaat......	3	39	45
Groote of Zuidel. Kaap id. id.	4	39	50
Peesens	22	00	20
Wierum.........................	25	28	55
Anjum..........................	27	27	15
Nijkerk	30	34	30
Ternaat	37	27	10
Dokkum........................	50	14	00
Holwert........................	53	47	10

STANDPUNT N°. 33.

Signaal op de Oostkust der duinen van Ameland.

	°	′	″
Schiermonnikoog	00	00	00
Groote Kaap op de Engelmans-plaat	8	25	00
Wierum........................	50	1	50
Hantumhuize..................	66	42	50
Dokkum	76	31	10
Holwert.........................	103	28	50
Nes op Ameland.............	178	59	20

STANDPUNT N°. 34.

Zuidelijkste of Groote Kaap op de Engelmans-plaat.

	°	′	″
Schiermonnikoog.............	00	00	00
Molen van Schiermonnikoog.	0	57	20
Hornhuizen....................	38	28	10
Leens............................	44	38	19
Vierhuizen	51	59	00
Anjum...........................	79	41	20
Peesens.........................	87	12	5
Ee	94	25	00
Nijkerk	106	25	40
Nes in Vriesland............	108	55	20
Dokkum	121	16	30
Hantumhuize.................	127	34	40
Wierum	127	51	30
Hantum..........................	136	15	40
Holwert	154	20	30
Nes op Ameland	193	42	00
Westelijke Kaap op Schiermonnikoog..........	348	32	50
Oostelijke Kaap id. id.......	353	37	20
Schiermonnikoog.............	360	00	00

STANDPUNT N°. 35.

Toren van Wierum.

	°	′	″
Zuidelijkste of Grootste Kaap op de Engelmans-plaat..	00	00	00
Westelijkste Kaap op Schiermonnikoog...........	21	44	1[illegible]
Oostelijkste Kaap op id....	25	27	5[illegible]
Schiermonnikoog	28	15	3[illegible]
Peesens..........................	70	17	2[illegible]
Hornhuizen....................	73	52	2[illegible]
Dokkum	168	17	3[illegible]
Holwert	226	25	1[illegible]
Nes op Ameland..............	266	39	3[illegible]
Signaal op de Oosthoek der duinen van Ameland......	292	13	1[illegible]
Noordelijkste of Kleine Kaap op de Engelmans-plaat..	358	57	2[illegible]
Groote Kaap id. id.........	360	00	0[illegible]

STANDPUNT N°. 36.

Te Oostmahorn.

	°	′	″
Schiermonnikoog.............	00	00	0[illegible]
Hornhuizen....................	86	21	5[illegible]
Molen van Zoutkamp	117	35	3[illegible]
Kollum............................	185	16	2[illegible]
Ee...................................	217	44	2[illegible]

STANDPUNT N°. 37.

Torentje van Schiermonnikoog.

	°	′	″
Hornhuizen.....................	00	00	0[illegible]
Pietersburen....... (links)...	12	56	4[illegible]
Leens...............(regts)...	5	36	5[illegible]
Vierhuizen......................	19	19	1[illegible]
Molen van Zoutkamp........	22	1	[illegible]
Oostmahorn.....................	51	57	0[illegible]
Kollum...........................	54	35	0[illegible]
Ee..................................	66	6	5[illegible]
Dokkum	85	13	1[illegible]

STANDPUNT N°. 38.

Toren van Hornhuizen.

	°	′	″
Dokkum...........................	00	00	0[illegible]
Anjum.............................	10	22	2[illegible]
Nijkerk	12	51	5[illegible]
Ternaat...........................	14	28	4[illegible]

Nes in Vriesland	18°	21′	00″
Wierum	19	42	50
Peesens	20	36	50
Groote of Zuidelijke Kaap op de Engelmans-plaat	36	27	10
Kleine of Noordel. Kaap id. id.	37	13	20
Molen op Schiermonnikoog.	51	55	40
Schiermonnikoog	53	11	7
Westelijke Kaap op Schiermonnikoog	54	59	30
Oostelijke Kaap id. id.	56	2	00
Noord Kaap op Rottum	138	50	59
Het Huis van de Voogd op Rottum	139	37	29
Zuid Kaap op Rottum	140	15	40
Noord Kaap op Borkum	146	56	00
Zuid Kaap id......id	147	22	40
Vuurtoren id......ld	148	20	20
Pietersburen	183	19	27
Uithuizer-Mede	189	52	59
Warffum	193	31	19
Kloosterburen	198	42	30
Eenrum	216	27	37
Groningen	248	55	7
Leens	268	25	40
Nykerk	306	44	00
Ulrum	315	40	20
Molen van Zoutkamp	320	26	50
Kollum	334	7	00
Vierhuizen	341	13	00
Ee	355	22	40
Dokkum	360	00	00

STANDPUNT N°. 39.

Molen van Zoutkamp.

Dokkum	00°	00′	00″
Ee	0	3	5
Oostmahorn	30	11	47
Vierhuizen	79	18	30
Schiermonnikoog	62	40	20
Hornhuizen	127	55	00
Ulrum	133	36	57
Kloosterburen	140	49	40
Leens	156	6	17
Eenrum	166	52	50
Nykerk	168	43	20
Kollum	330	58	42

STANDPUNT N°. 40.

Toren van Leens.

Dokkum	00°	00′	00″
Ulrum	6	4	47
Vierhuizen	8	30	00
Groote Kaap op de Engelmans-plaat	35	8	29
Schiermonnikoog	51	19	9
Hornhuizen	80	56	50
Kloosterburen	119	26	20
Pieterburen	146	52	00
Eenrum	182	12	27
Groningen	238	19	36
Nykerk	334	7	40
Molen van Zoutkamp	341	9	17
Dokkum	360	00	00

STANDPUNT N°. 41.

Toren te Pietersburen.

Groningen	00°	00′	00″
Eenrum	12	7	10
Leens	70	11	33
Kloosterburen	91	11	8
Hornhuizen	99	10	10
Schiermonnikoog	136	5	10
Noordkaap op Rottum	219	8	12
Zuidkaap, ... idem	220	32	12
Uithuizer-Mede	288	5	12

Standpunt N°. 42.

Toren te Warffum.

Noordkaap op Rottum......	0° 00′ 00″
Zuidkaap, ... idem	0 34 37
Het huis van de Voogd op Rottum	1 7 11
Vuurtoren van Borkum.....	26 36 52
Uskwert........................	78 34 52
Uithuizen.......................	85 17 22
Uithuizer-Mede	87 45 12
Holwierda.......................	108 37 48
Groningen.......................	186 40 12

Standpunt N°. 43.

Toren van Uithuizer-Mede.

Groningen	00° 00′ 00″
Warffum	55 30 10
Hornhuizen.....................	60 21 19
Uskwert.........................	60 27 33
Pietersburen	62 42 50
Uithuizen	63 20 27
Zuidelijkste Kaap op Rottum	115 14 00
Noordelijkste Kaap op Rottum...........................	115 43 23
Het huis van de Voogd op Rottum	116 28 19
Zuidelijkste Kaap op Borkum	146 45 50
Noordelijkste Kaap op Borkum	147 35 10
Vuurtoren op Borkum......	148 24 23
Noordelijkste Kaap op het Oostland van Borcum	164 50 3
Zuidelijkste Kaap op idem.	164 54 13
Pilsum	226 7 14
Rijzum	254 2 57
Noordkant van het Bosch van Watem	254 50 00
Zuidkant van het idem.....	255 6 00
Spijk.............................	259 1 57
Bierum	262° 39′ 7″
Losdorp..........................	268 41 57
Holwierda	273 36 7
Godlinze........................	275 34 00
Uitwierda	276 40 7
Delfzijl..........................	276 42 27
Krewert..........................	278 31 47
Farmsum	278 47 4
Appingendam..................	290 41 37
Tjamsweer	294 39 47
Groningen.......................	360 00 00

Standpunt N°. 44.

Toren van Holwierda.

Groningen.......................	0° 00′ 00″
Warffum.........................	47 52 47
Uskwert	53 34 20
Uithuizen........................	60 11 36
Godlinze.........................	61 16 58
Uithuizer-Mede	65 6 8
Losdorp	77 55 28
Spijk	95 37 38
Zuidel. Kaap op Borkum...	98 53 50
Noordel. Kaap op Borkum.	99 47 35
Vuurtoren op Borkum.......	99 51 16
Bierum............................	111 20 38
Zuidelijkste Kaap op het Oostland van Borkum....	112 41 16
Noordel. Kaap op idem.....	112 43 56
Westkant van het Bosch van Watem..................	137 2 00
Het Huis van Watem	138 18 30
Oostkant van het Bosch van Watem	138 41 20
Norden...........................	166 58 11
Pilsum	169 28 44
Rijzum	204 25 28
Hoek van den Dijk bij Knock	227 23 30
Molen van Delfzijl..........	238 54 50

Delfzijl	256°	21′	54″
Heveskes	257	41	58
Farmsum	261	59	48
Uitwierda	263	51	48
Marsum	299	21	44
Appingendam	319	14	8
Tjamsweer	340	10	38
Groningen	360	00	00

STANDPUNT. N°. 45.

Vuurtoren van Borkum.

Uithuizer-Mede	00°	00′	00″
Uithuizen	6	45	4
Uskwert	18	16	00
Warffum	25	57	27
Signaal A op de Z. W. Hoek der duinen van Borkum	42	23	20
Zuidel. Kaap op Rottum	64	51	40
Het Huis van de Voogd op Rottum	66	56	00
Noordel. Kaap op Rottum.	67	48	50
Zuidel. Kaap op Borkum	106	45	10
Noordel. Kaap op Borkum.	158	7	40
Noordel. Kaap op het Oostland van Borkum	258	21	50
Zuidel. Kaap op het Oostland van Borkum	259	23	50
Norden	275	48	42
Pilsum	301	24	42
Signaal B op de Z. hoek der duinen van Borkum	305	48	10
Holwierda	339	56	49
Uithuizer-Mede	360	00	00

STANDPUNT N°. 46.

Toren van Tjamsweer.

Groningen	00°	00′	00″
Uithuizen	74	20	35
Uithuizer-Mede	81	59	47
Godlinze	109	42	50
Losdorp	121°	58′	27″
Spijk	124	39	57
Bierum	137	59	7
Krewert	138	18	17
Holwierda	156	0	37
Pilsum	163	31	13
Massum	179	22	3
Uitwierda	186	28	37
Rijzum	187	57	32
Delfzijl	204	47	3
Farmsum	213	0	41
Weiwert	222	54	3
Heveskes	223	16	27
Appingendam	225	34	7

STANDPUNT N°. 47.

Toren van Farmsum.

Groningen	00°	00′	00″
Appingendam	21	20	55
Tjamsweer	25	37	9
Marsum	52	47	29
Uithuizer-Mede	58	43	32
Krewert	59	9	49
Godlinze	61	29	38
Uitwierda	68	57	39
Holwierda	70	26	15
Spijk	76	29	32
Bierum	80	14	5
Westkant van het Bosch van Watem	92	50	00
Oostkant van het Bosch van Watem	93	49	00
Oosthoek van het Land van Watem	98	50	00
Delfzijl	100	47	31
Molen van Delfzijl	105	58	00
Molen bij Farmsum	106	48	00
Oosthoek der boomen te Delfzijl	124	50	00

Pilsum	142°	13′	55″
Rijzum	164	19	5
Hoek van den dijk bij Knock	190	55	00
Hoek van Reijde	213	50	00
Oterdum	221	47	55
Heveskes	238	14	55
Weiwert	250	57	5
Molen beoosten Farmsum	264	57	00
Groningen	360	00	00

Standpunt N°. 48.

Toentje van Delfzijl.

Tjamsweer	00°	00′	00″
Marsum	24	10	40
Krewert	35	46	40
Uithuizer-Mede	39	15	24
Uitwierda	39	29	10
Godlinze	40	18	30
Holwierda	47	24	50
Spijk	56	41	34
Bierum	60	17	14
Westkant van het Bosch van Watem	74	40	50
Het Huis van Watem	75°	6′	40″
Oostkant van het Bosch van Watem	75	37	50
Hoek van den Dijk	79	31	00
Pilsum	126	38	14
Rijzum	152	1	30
Oterdum	212	49	6
Heveskes	230	26	00
Weiwert	243	8	50
Molen beoosten Farmsum	256	18	00
Molen van Farmsum	258	42	00
Farmsum	263	24	00
Tweede Molen aan de Vaart	317	34	00
Eerste Molen aan de Vaart	318	5	00
Groningen	340	42	7
Appingendam	352	53	20
Tjamsweer	360	00	00

Standpunt N°. 49.

Toren van Oterdum.

Farmsum	00°	00′	00″
Delfzijl	8	24	52
Holwierda	15	17	56
Rijzum	92	31	38

Tafel IV.

Driehoeken, waardoor de onderlinge afstand der vaste punten bepaald zijn.

De zijden, welke in de volgende Driehoeken als bekend zijn aangemerkt, zijn gemerkt *, en de hoeken, welke geconcludeerd zijn, met het teeken o.

Nº.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Harlingen		13° 6′ 30″	5626, 43
1	Midsland		81 0 0	24503, 22
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling		85 53 30	* 24744,911
	Harlingen		26 54 40	12328, 00
2	Vuurbaak van het Vlie		64 6 40	24504, 2
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling		88 58 40	* 27233,356
	Harlingen		27 37 0	12631, 7
3	Vuurbaak van het Vlie		64 22 0	24567, 8
	Brandaris	o	88 1 0	* 27233,356
	Harlingen		12 24 10	5329, 74
4	Midsland		81 53 30	24566, 5
	Brandaris	o	85 42 20	* 24744,911
	Harlingen		26 58 50	12378, 57
5	Vuurbaak van het Vlie		66 31 20	25025, 6
	Noordel. Kaap op Terschelling	o	86 29 50	* 27233,356
	Harlingen		13 2 20	5657, 61
6	Midsland		86 17 30	25024, 19
	Noordel. Kaap op Terschelling	o	80 40 10	* 24744,911
	Harlingen		27 9 10	12435, 79
7	Vuurbaak van het Vlie		64 51 50	24669, 16
	Zuidel. Kaap op Terschelling	o	87 59 0	* 27233,356

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
8	Harlingen	12° 52′ 0″	5537, 04
	Midsland	82 46 10	24667, 4
	Zuidel. Kaap op Terschelling ○	84 21 50	* 24744,911
9	Harlingen	39 28 50	17617, 08
	Midsland	77 15 30	27025, 49
	Duinkaap op het Vlie ○	63 15 40	* 24744,911
10	Harlingen	26 22 20	12008, 16
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	88 36 40	27025, 24
	Duinkaap op het Vlie ○	65 1 0	* 24503, 71
11	Harlingen	38 15 10	16711, 6
	Midsland	75 17 30	26107, 48
	Veldkaap op het Vlie ○	66 27 20	* 24744,911
12	Harlingen	25 8 40	11127, 33
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	85 31 0	26105, 5
	Veldkaap op het Vlie ○	69 20 20	* 24503, 71
13	Harlingen	26 4 30	11784, 74
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	87 52 10	26792, 55
	Molen op het Vlie ○	66 3 20	* 24503, 71
14	Harlingen	12 28 0	5381, 71
	Midsland	84 31 20	24816, 3
	Molen op Terschelling ○	83 0 40	* 24744,911
15	Harlingen	23 43 0	10985, 04
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	92 29 30	27285, 67
	Nieuwe Kaap op het Vlie ○	63 47 30	* 24503, 71
16	Harlingen	24 33 0	11532, 45
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	93 28 0	27705, 67
	Strandkaap op het Vlie	61 59 0	* 24503, 71
17	Harlingen	22 26 40	9722, 01
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	83 20 40	25292, 85
	Hoorn ○	74 12 40	* 24503, 71

Nº.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
18	Harlingen	49° 21′ 20″	22001, 2
	Vuurbaak van Zuidel. Vlie	60 43 30	25292, 71
	Hoorn ○	69 55 10	* 27233,356
19	Vuurbaak op het Vlie	27 54 50	6015, 61
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	45 42 0	9196, 59
	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	106 23 10	* 12328, 00
20	Midsland	24 30 40	9195, 19
	Vuurbaak op het Vlie	29 31 30	10922, 52
	Noordel. Kaap op deNoordsvaarder	125 57 50	* 17939,303
21	Vuurbaak op het Vlie	26 29 50	5912, 66
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	41 58 30	8863, 24
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	111 31 40	* 12328, 00
22	Midsland	22 24 50	8861, 79
	Vuurbaak op het Vlie	28 6 30	10949, 92
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	129 28 40	* 17939,303
23	Midsland	18 53 40	5911, 94
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	143 9 20	10947, 44
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	17 57 0	* 5626, 43
24	Midsland	20 59 30	6015, 7
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	139 25 50	10920, 34
	Noordel.Kaap op de Noordsvaarder	19 34 40	* 5626, 43
25	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	37 29 10	7729, 65
	Strandkaap op het Vlie	27 44 30	* 5912, 30
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	114 46 20	11532, 59
26	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	41 12 40	8050, 26
	Strandkaap op het Vlie	29 29 30	* 6015, 34
	Noordel.Kaap op de Noordsvaarder	109 17 50	11532, 43
27	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	42 11 10	7676, 2
	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	106 3 40	10984, 3
	Nieuwe Kaap op het Vlie	31 45 10	* 6015, 34

Nº.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
28	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	38° 27′ 40″	7343,
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	111 29 10	10985, 34
	Nieuwe Kaap op het Vlie	30 3 10	* 5912, 3
29	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	85 38 0	6745, 13
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	33 26 30	3727, 98
	Nieuwbaken voor 't Ooster Boomsgat (a)	60 55 30	* 5912, 3
30	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	81 54 30	6615, 6
	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	33 54 20	3727, 46
	Nieuwbaken voor 't Ooster Boomsgat	64 11 10	* 6015, 34
31	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	57 31 20	4798, 79
	Midsland	40 56 50	3728, 01
	Nieuwbaken voor 't Ooster Boomsgat	81 31 50	* 5626, 43
32	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	35 50 30	10490, 35
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	124 53 20	14695, 38
	Buitenkaap op Vlieland ○	19 16 10	* 5912, 3
33	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	39 34 0	10762, 59
	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	119 34 40	14694, 57
	Buitenkaap op Vlieland ○	20 51 20	* 6015, 34
34	Vuurbaak van het Vlie	118 59 50	10490,
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	13 21 40	2771, 54
	Buitenkaap op Vlieland ○	47 38 30	* 8862, 51
35	Vuurbaak op het Vlie	117 34 50	10762, 85
	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	13 11 30	2771, 09
	Buitenkaap op Vlieland ○	49 13 40	* 9195, 84
36	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	43 5 0	8487, 82
	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	108 30 20	11783, 63
	Molen op het Vlie ○	28 24 40	* 5912, 3
37	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	46 48 30	8832, 07
	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	103 25 10	11783, 44
	Molen op het Vlie ○	29 46 20	* 6015, 34

(a) Staande op den buitensten Duinkant van den Noord-West hoek van Terschelling.

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	42° 20′ 30″	8616, 22
38	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	110 7 50	12010, 77
	Duinkaap op het Vlie ⚲	27 31 40	* 5912, 3
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	46 4 0	8952, 56
39	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	104 59 40	12008, 28
	Duinkaap op het Vlie ○	28 56 20	* 6015, 34
	Strandkaap op het Vlie	144 39 20	* 10490, 17
40	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	10 7 0	3185, 24
	Buitenkaap op Vlieland ○	25 13 40	7728, 9
	Strandkaap op het Vlie	142 54 20	* 10762, 72
41	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	10 16 50	3184, 73
	Buitenkaap op Vlieland ○	26 48 50	8049, 66
	Zuidel. Vuurbaak op Terschelling	6 8 0	2771, 8
42	Vuurbaak op het Vlie	145 29 40	14696, 27
	Buitenkaap op Vlieland ○	28 22 20	* 12328,
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	70 27 0	5615, 12
43	Zuidel. Kaap op de Noordsvaarder	26 42 0	2677, 33
	Hulpbake A. (*a*)	82 51 0	* 5912, 3
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	66 43 30	5533, 96
44	Noordel. Kaap op de Noordsvaarder	26 23 10	2677, 27
	Hulpbake A.	86 53 20	* 6015, 34
	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	15 11 0	1341, 79
45	Nieuwbaken voor 't Ooster Boomsgat	31 30 20	2677, 26
	Hulpbake A.	133 18 40	* 3727, 81
	Midsland	49 52 20	4312, 12
46	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	44 3 0	3921, 16
	Hulpbake B. (*b*)	86 4 40	* 5626, 43
	Midsland	5 50 20	2290, 36
47	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	8 38 0	3379, 55
	's Lands Keet op Terschelling	165 31 40	* 5626, 43

(*a*) Staande bewesten het Nieuwe Bake op Terschelling.

(*b*) Staande op de Noordelijkste Duinen en Beoosten het Nieuwe Bake.

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Midsland		11° 8′ 20″		2430, 66
48	Noordel. Kaap van Terschelling		15 35 0		3379, 97
	's Lands Keet op Terschelling		153 16 40	*	5657, 61
	Midsland		5 17 30		521,696
49	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling		90 38 30		5656, 38
	Noordel. Kaap van Terschelling		84 4 0	*	5626, 43
	Vuurbaak van het Vlie		98 1 10		3182, 92
50	Strandkaap op het Vlie		59 34 0	*	2771, 48
	Buitenkaap op Vlieland	o	22 24 50		1225, 61
	Vuurbaak op het Vlie		21 6 0		578, 51
51	Strandkaap op het Vlie		109 13 0		1517, 45
	Nieuwe Kaap op het Vlie		49 41 0	*	1225, 3
	Vuurbaak op het Vlie		76 28 0		1625, 35
52	Strandkaap op het Vlie		56 24 0		1392, 41
	Veldkaap op het Vlie	o	47 8 0	*	1225, 3
	Vuurbaak op het Vlie		55 22 0		1356, 39
53	Nieuwe Kaap op het Vlie		57 38 0		1392, 39
	Veldkaap op het Vlie		67 0 0	*	1517, 45
	Strandkaap op het Vlie		52 49 0		1356, 26
54	Nieuwe Kaap op het Vlie		107 19 0		1625, 18
	Veldkaap op het Vlie	o	19 52 0	*	578, 51
	Vuurbaak op het Vlie		61 6 0		1104, 63
55	Strandkaap op het Vlie		15 5 30		328, 51
	Duinkaap op het Vlie	o	103 48 30	*	1125, 3
	Strandkaap op het Vlie		94 7 30		1283, 48
56	Nieuwe Kaap op het Vlie		59 9 30		1104, 68
	Duinkaap op het Vlie	o	26 43 0	*	578, 51
	Vuurbaak op het Vlie		70 22 30		1168, 64
57	Strandkaap op het Vlie		28 40 0		595, 19
	Molen op het Vlie	o	80 57 30	*	1225, 3

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Strandkaap op het Vlie	80° 34′ 0″	1215, 59
58	Nieuwe Kaap op het Vlie	71 26 0	1168, 12
	Molen op het Vlie ○.	28 0 0	* 578, 51
	Vuurbaak op het Vlie	62 18 11, 63	25446, 37
59	Buitenkaap	112 9 44,885	* 26616,013
	Oosteinde op Terschelling	5 32 3,485	* 2771, 67
	Vuurbaak op het Vlie	30 0 0	265, 22
60	Duinkaap	111 44 0	492, 27
	Stadhuis Torentje op het Vlie ○	38 16 0	* 323, 51
	Vuurbaak op het Vlie	20 43 30	219, 7
61	Molen op het Vlie ○	52 45 0	494, 18
	Stadhuis Torentje	106 31 30	* 595, 19
	Vuurbaak op het Vlie	57 37 0	1651, 95
62	Strandkaap op het Vlie	83 36 0	1943, 98
	(a) Hulpbake op de Vlieduin	38 47 0	* 1225, 3
	Vuurbaak op het Vlie	36 27 0	1155, 46
63	Nieuwe Kaap op het Vlie	92 16 0	1943, 31
	Hulpbake op de Vlieduin	51 17 0	* 1517, 45
	Midsland	95 48 55	3464, 2
64	Vuurbaak op het Vlie	53 10 30	27873, 3
	Franeker	31 0 35	* 17939,308
	Midsland	18 20 5	8933, 39
65	Harlingen	101 3 5	27872, 3
	Franeker	60 36 50	* 24744,911
	Midsland	99 20 5	29316, 14
66	Zuidel. Vuurbaak Terschelling	69 44 55	27873,
	Franeker	10 55 0	* 5626, 43
	Vuurbaak op het Vlie	54 47 10	29317, 87
67	Zuidel. Vuurbaak Terschelling	105 7 15	34642, 14
	Franeker	20 5 35	* 12328,

(a) Staande op het Oostelijkste witte Lid of Duin van het Vlie.

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
68	Harlingen		114° 9′ 35″	29315, 91
	Zuidel. Vuurbaak Terschelling		16 8 35	8933, 38
	Franeker		49 41 50	* 24503, 71
69	Harlingen		141 4 15	34640,
	Vuurbaak op het Vlie		9 19 30	8932, 58
	Franeker		29 36 15	* 27233,356
70	Harlingen		38 21 25	5592, 53
	Franeker		44 4 5	6268, 02
	Pietersbierum	o	97 34 30	* 8933, 45
71	Harlingen		62 41 40	22567, 79
	Midsland		14 17 10	6267, 26
	Pietersbierum	o	103 1 10	* 24744,911
72	Harlingen		75 48 10	23756, 7
	Zuidel. Vuurbaak Terschelling		14 49 10	6267, 78
	Pietersbierum	o	89 22 40	* 24503, 71
73	Harlingen		102 42 50	29258, 5
	Vuurbaak van het Vlie		12 3 40	6267, 39
	Pietersbierum	o	65 13 30	* 27233,356
74	Harlingen		36 57 10	5373, 75
	Franeker		51 1 30	6949, 38
	Sixbierum	o	92 1 20	* 8933, 45
75	Harlingen		64 5 55	22591, 38
	Midsland		16 3 50	6949, 32
	Sixbierum		99 50 15	* 24744,911
76	Harlingen		77 12 25	23943, 97
	Zuidel. Vuurbaak Terschelling		16 26 30	6949, 59
	Sixbierum		86 21 5	* 24503, 71
77	Harlingen		104 7 5	29703, 03
	Vuurbaak op het Vlie		13 6 50	6949, 14
	Sixbierum		62 46 5	* 27233,356

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Harlingen		36° 13′ 20″		5704, 78
78	Franeker		76 3 20		9369, 55
	Oosterbierum	o	67 43 20	*	8833, 45
	Harlingen		64 49 45		22425,
79	Midsland		22 13 5		9369, 29
	Oosterbierum	o	92 57 10	*	24744,911
	Harlingen		77 56 15		24336, 4
80	Zuidel. Vuurbaak Terschelling		22 7 0		9369, 48
	Oosterbierum	o	79 56 45	*	24503, 71
	Franeker		39 15 20		4115, 64
81	Pietersbierum	o	81 26 40		6431, 69
	Midlum		59 18 0	*	5592, 53
	Franeker		46 12 45		4733, 43
82	Sixbierum		78 44 45		6430, 72
	Midlum		55 2 30	*	5373, 75
	Franeker		71 14 35		7092, 82
83	Oosterbierum	o	59 9 10		6431,
	Midlum		49 36 15	*	5704, 76
	Harlingen		18 27 50		3320, 58
84	Franeker		103 6 5		10211, 81
	Tzum	o	58 26 5	*	8933, 45
	Franeker		107 54 50		8094, 6
85	Midlum		22 58 30		3320, 54
	Tzum	o	49 6 40	*	6431, 14
	Franeker		76 11 25		34791, 45
86	Vuurbaak op het Vlie		28 36 0		17150, 13
	Makkum	o	75 12 35	*	34640,
	Harlingen		116 1 35		34791, 68
87	Vuurbaak op het Vlie		19 16 30		12780, 9
	Makkum		44 41 55	*	27233,356

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
88	Harlingen		102° 54′ 10″		17151, 45
	Franeker		46 35 10		12781, 68
	Makkum	o	30 30 40	*	8933, 45
89	Franeker		51 23 55		14066, 37
	Midlum		107 40 0		17150, 2
	Makkum	o	20 56 5	*	6431, 14
90	Harlingen		109 5 0		13050, 70
	Franeker		30 36 30		7031, 38
	Surig	o	40 18 30	*	8933, 45
91	Franeker		35 25 15		8653, 12
	Midlum		119 3 50		13050, 03
	Surig	o	25 30 55	*	6431, 14
92	Harlingen		106 56 50		15431, 92
	Franeker		39 25 40		10245, 83
	Kornwert	o	33 37 30	*	8933, 45
93	Franeker		44 14 30		11716, 65
	Midlum		113 14 30		15430, 77
	Kornwert	o	22 31 0	*	6431, 14
94	Harlingen		26 10 10		5620, 29
	Franeker		18 20 20		4009, 61
	Wijnaldum	o	135 29 30	*	8933, 45
95	Harlingen		26 13 30		4115, 5
	Pietersbierum	o	16 4 20		2578, 37
	Midlum		137 42 10	*	6267,612
96	Harlingen		29 38 10		5613, 12
	Franeker		98 27 30		11227, 87
	Tjummarum	o	51 54 20	*	8933, 45
97	Franeker		93 38 45		8801, 18
	Midlum		39 31 55		5613, 38
	Tjummarum	o	46 49 20	*	6431, 14

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Franeker		44° 57′ 10″		6489, 91
98	Harlingen		58 30 20		7832, 56
	Arum	o	76 32 30	*	8933, 45
	Franeker		49 45 55		6134, 57
99	Midlum		77 4 30		7832, 21
	Arum	o	53 9 35	*	6431, 14
	Harlingen		72 44 0		8643, 86
100	Franeker		26 32 30		4044, 78
	Kimswert	o	80 43 30	*	8933, 45
	Franeker		77 34 0		9142, 79
101	Sixbierum		67 24 20		8643, 78
	Kimswert	o	35 1 40	*	5373, 75
	Harlingen		109 41 10		9142, 88
102	Sixbierum		24 37 0		4044, 83
	Kimswert	o	45 41 50	*	6949, 36
	Franeker		31 21 15		4597, 05
103	Midlum		101 56 0		8643, 99
	Kimswert	o	46 42 45	*	6431, 14
	Harlingen		40 32 20		5939, 1
104	Franeker		37 19 40		5540, 79
	Achlum	o	102 8 0	*	8933, 45
	Franeker		42 8 25		4471
105	Midlum		63 2 30		5939, 61
	Achlum	o	74 49 5	*	6431, 14
	Franeker		88 21 10		7894, 65
106	Sixbierum		48 46 20		5939, 99
	Achlum	o	42 52 30	*	5373, 75
	Harlingen		77 29 30		7893, 62
107	Sixbierum		43 15 0		5540, 07
	Achlum	o	59 15 30	*	6949, 36

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Harlingen		82° 56′ 0″		10533, 36
108	Franeker		39 45 0		6786, 99
	Pingjum	○	57 19 0	*	8933, 45
	Franeker		44 33 45		7463, 64
109	Midlum		98 15 55		10533, 27
	Pingjum	○	37 10 20	*	6431, 14
	Franeker		90 46 30		11889, 99
110	Sixbierum		62 21 30		10533, 87
	Pingjum	○	26 52 0	*	5373, 75
	Harlingen		119 53 10		11889, 07
111	Sixbierum		29 39 50		6786, 52
	Pingjum	○	30 27 0	*	6949, 36
	Harlingen		32 33 0		2050, 14
112	Midlum		10 2 0		663, 86
	Harlingen, Groote Kerk	○	137 25 0	*	2578, 37
	Franeker		52 36 50		6621, 9
113	Sixbierum		87 14 0		8323, 9
	Harlingen, Groote Kerk	○	40 9 10	*	5373, 75
	Franeker		47 26 0		4424, 6
114	Sixbierum		69 7 30		5613, 34
	Tjummarum	○	63 26 30	*	5373, 75
	Franeker		107 17 30		12847, 35
115	Harlingen		31 6 30		6951, 98
	Firdgum	○	41 36 0	*	8933, 45
	Franeker		102 28 45		10440, 14
116	Midlum		40 32 50		6951, 1
	Firdgum	○	36 58 25	*	6431, 14
	Franeker		56 16 0		5975, 67
117	Sixbierum		75 19 40		6951, 17
	Firdgum	○	48 24 20	*	5373, 75

Nº	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnig hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Franeker		123° 48′ 20″	14877, 39
118	Harlingen		26 15 50	7922, 85
	Minnersga	o	29 55 50	* 8833, 45
	Franeker		72 46 50	8150, 87
119	Sixbierum		68 11 20	7922, 48
	Minnersga	o	39 1 50	* 5373, 75
	Harlingen		66 55 20	13629, 09
120	Franeker		75 59 30	14374, 07
	Bolswart	o	37 5 10	* 8833, 45
	Harlingen		65 22 36	23439, 21
121	Leeuwaarden		83 53 0	14874, 58
	Bolswart	o	80 44 24	* 25447,817
	Harlingen		18 58 0	10690, 14
122	Leeuwaarden		31 43 16	17293, 52
	Berlicum	o	129 18 44	* 25447,817
	Harlingen		33 24 35	14686, 31
123	Leeuwaarden		39 9 45	16844, 1
	St. Jacob	o	107 25 40	* 25447,817
	Harlingen		27 33 54	12052, 25
124	Leeuwaarden		50 8 46	19893, 93
	St. Anna		102 17 20	* 25447,817
	Leeuwaarden		47 38 10	20007, 74
125	Dokkum	o	86 7 0	27016, 3
	Nes		46 14 15	* 19559, 6
	Leeuwaarden		44 24 20	20246, 1
126	Nes		24 37 0	12052, 34
	St. Anna		110 58 40	* 27016, 3
	Harlingen		75 1 55	27504, 33
127	Midsland		44 36 30	19893, 47
	St. Anna		60 21 35	* 24744,911

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Leeuwaarden		92° 2′ 30″		23337, 52
128	Dokkum	o	31 4 20		12052, 56
	St. Anna		56 53 10	*	19559, 6
	Harlingen		47 33 39		24388, 9
129	Midsland		83 57 20		32863, 87
	Hollum		48 29 1	*	24744,911
	Midsland		39 20 50		17714, 8
130	St. Anna		60 47 25		24387, 6
	Hollum		79 51 45	*	27504, 33
	Midsland		37 36 50		20245, 7
131	St. Anna		86 22 25		33104, 9
	Nes		56 0 45	*	27504, 33
	Dokkum	o	55 2 40		20245, 9
132	Nes		70 51 50		23337, 26
	St. Anna		54 5 30	*	20007, 74
	Leeuwaarden		76 12 10		32865, 17
133	Harlingen		55 2 10		27734, 25
	Hollum		48 45 40	*	25447,817
	St. Anna		25 35 0		8759, 67
134	Nes		60 50 40		17715, 16
	Hollum		93 34 20	*	20246
	Midsland		26 16 25		12591, 08
135	St. Anna		78 29 45	*	27872, 8
	Franeker		75 13 50		27504, 43
	Leeuwaarden		49 18 40		12591, 18
136	St. Anna		84 9 10		16518, 94
	Franeker		46 32 10	*	12052,295
	Leeuwaarden		30 53 10		9172, 75
137	Franeker		36 46 0		10690, 42
	Berlicum	o	112 20 50	*	16518, 94

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Leeuwaarden		38° 20′ 25″		10392, 23
138	Franeker		61 14 35		14686, 6
	St. Jacob	o	80 25 0	*	16518, 94
	St. Anna		16 40 30		5808, 48
139	Nes		73 36 30		19423, 24
	Kaap van Ballum		89 43 0	*	20246
	St. Anna		8 54 30		3349, 55
140	Hollum		116 6 30		19423, 28
	Kaap van Ballum		54 59 0	*	17714, 98
	Nes		12 45 50		3349, 11
141	Hollum		22 32 10		5809,876
	Kaap van Ballum		114 42 0	*	8759, 67
	Nes		13 32 20		2705, 81
142	Hollum		117 11 0		10281, 5
	(*a*) Hulpbake A.		49 16 40	*	8759, 67
	Hollum		94 38 50		4472, 68
143	Kaap van Ballum		37 4 30		2705, 29
	Hulpbake A.		48 16 40	*	3349, 33
	Hollum		40 34 0		1773, 42
144	Kaap van Hollum		97 11 0	*	2705, 55
	Hulpbake A.		42 15 0		1833, 51
	Hollnm		135 12 50		4826, 76
145	Kaap van Ballum		15 31 20		1833,592
	Kaap van Hollum		29 15 50	*	3349, 33
	Kaap van Ballum		21 33 10		1773, 12
146	Hulpbake A.		90 31 40		4826, 37
	Kaap van Hollum		67 55 10	*	4472, 68
	Hollum		29 48 50		1347, 16
147	Hulpbake A.		63 18 50		2420, 96
	Visschersbake	o	86 52 20	*	2705, 55

(*a*) Staande op den Noord-Westhoek der Duinen van Ameland.

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Hollum	10° 45′ 10″	708, 59
148	Kaap van Hollum	140 22 40	2421, 83
	Visschersbake o	28 52 10	* 1833, 55
	Leeuwaarden	45 29 10	9151, 15
149	St. Anna	64 36 20	11593,277
	Hallum o	69 54 30	* 12052,295
	St. Anna	46 22 20	15426, 6
150	Nes	25 25 40	9150, 84
	Hallum o	108 12 0	* 20246
	Leeuwaarden	13 7 50	3056, 85
151	St. Anna	50 27 50	10377, 73
	Vrouwenbuurt o	116 24 20	* 12052,295
	Leeuwaarden	62 26 30	14898
152	Franeker	38 8 20	10378, 05
	Vrouwenbuurt o	79 25 10	* 16581, 94
	Hulpbake A.	93 6 20	5421, 83
153	Hollum	57 0 30	4554, 25
	(a) Noordel. Kaap op de Bosch o	29 53 10	* 2705, 55
	St. Anna	16 49 0	5421, 15
154	Hollum	92 14 10	18729, 43
	Noordel. Kaap op de Bosch o	70 56 50	* 17714, 98
	Hulpbake A.	50 51 20	3700, 12
155	Kaap van Hollum	107 19 30	4554, 47
	Noordel. Kaap op de Bosch	21 49 10	* 1773, 27
	Hollum	59 57 0	4858, 19
156	Hulpbake A.	91 13 50	5611, 29
	(b) Zuidel. Kaap op de Bosch	28 49 10	* 2705, 55
	Hollum	89 17 40	18516, 4
157	St. Anna	17 38 20	5611, 2
	Zuidel. Kaap op de Bosch	73 4 0	* 17714, 98

(a) Noordelijkste houten Kaap op de Bosch of Strand van Terschelling.

(b) Zuidelijkste houten Kaap op de Bosch of Strand van Terschelling.

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Hulpbake A.		48° 58′ 50″	3928, 53
158	Kaap van Hollum		111 6 30	4857, 52
	Zuidel. Kaap op de Bosch		19 54 40	* 1773, 27
	St. Anna		31 0 40	10481, 7
159	Nes		64 38 20	18384, 03
	Kaap van Hollum		84 21 0	* 20246.
	St. Anna		77 23 0	18660, 04
160	Hallum	o	74 1 30	18383, 3
	Kaap van Hollum		28 35 30	* 9150,995
	Nes		90 4 0	18660, 96
161	Hallum	o	34 10 30	10482, 28
	Kaap van Hollum		55 45 30	* 15426, 6
	Leeuwaarden		21 18 0	10481, 01
162	Nes		89 15 20	28850, 9
	Kaap van Hollum		69 26 40	* 27016, 3
	Leeuwaarden		67 51 30	19091, 98
163	St. Anna		76 21 30	20030, 54
	Holwert	o	35 47 0	* 12052,295
	St. Anna		34 37 10	11756, 1
164	Nes		67 18 40	19091, 52
	Holwert	o	78 4 10	* 20246.
	St. Anna		60 12 10	18497, 76
165	Hollum		63 35 20	19091, 11
	Holwert	o	56 12 30	* 17714, 98
	Leeuwaarden		62 52 20	15856, 18
166	St. Anna		74 33 30	17172, 96
	Blija	o	42 34 10	* 12052,295
	St. Anna		36 25 10	12027, 73
167	Nes		51 30 10	15855, 64
	Blija	o	92 4 40	* 20246.

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Nes		99° 7′ 0″		16227, 07
168	Hollum		48 40 30		12342, 05
	Ferwert	○	32 12 30	*	8759, 67
	Leeuwaarden		29 19 56		16227, 91
169	Hollum		27 30 54		15307, 46
	Ferwert	○	123 9 10	*	27734, 25
	St. Anna		81 41 50		20411, 35
170	Nes		19 20 30		6831, 86
	Stiens	○	78 57 40	*	20246.
	Leeuwaarden		28 44 20		6831, 85
171	St. Anna		29 16 50		6949, 32
	Stiens	○	121 58 50	*	12052,295
	Leeuwaarden		78 3 0		16541, 68
172	Franeker		24 16 0		6948, 96
	Stiens	○	77 41 0	*	16518, 94
	St. Anna		113 26 0		16542, 07
173	Franeker		22 16 10		6832, 33
	Stiens	○	44 17 50	*	12591, 13
	Leeuwaarden		34 43 6		13629, 2
174	Franeker		101 37 40		23438, 98
	Bolswaart	○	43 39 14	*	16518, 94
	Harlingen		72 57 56		24366, 96
175	Leeuwaarden		20 7 50		8770, 94
	Witmarsum	○	86 54 14	*	25447,817
	Harlingen		111 27 50		13031, 23
176	Sixbierum		38 46 50		8770, 2
	Witmarsum	○	29 45 20	*	6946, 36
	Leeuwaarden		21 4 30		10028, 26
177	Harlingen		93 4 46		27849, 5
	Wons	○	65 50 44	*	25447,817

Nº.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
178	Leeuwaarden		21° 54′ 36″		13958, 1
	Franeker		131 53 0		27849, 1
	Wons	o	26 12 24	*	36518, 94
179	Harlingen		94 37 30		13957, 84
	Franeker		45 44 10		10028, 3
	Wons	o	39 38 20	*	8933, 45
180	Franeker		50 32 55		10552, 81
	Midlum		102 44 45		13957, 7
	Wons	o	26 42 20	*	6431, 14
181	Hollum		142 45 0		3978, 04
	Kaap van Hollum		21 3 0		2360, 57
	Molen bij Ballum	o	16 12 0	*	1833, 55
182	Kaap van Hollum		8 12 50		1054, 88
	Kaap van Ballum		32 36 20		3978, 64
	Molen bij Ballum	o	139 10 50	*	4826, 56
183	Hollum		7 32 10		1054, 48
	Kaap van Ballum		17 5 0		2361, 91
	Molen bij Ballum	o	155 22 50	*	3349, 63
184	Hollum		12 54 30		752, 58
	Kaap van Ballum		70 56 0		3184, 09
	Ballum	o	96 9 30	*	3349, 63
185	Kaap van Hollum		8 55 50		752, 57
	Kaap van Ballum		86 27 20		4838, 59
	Ballum	o	84 36 50	*	4826, 56
186	Hollum		148 7 20		4838, 47
	Kaap van Hollum		20 20 0		3183, 58
	Ballum	o	11 32 40	*	1833, 55
187	Zuid. Vuurbaak op Terschelling		74 17 0		527,737
	Noordel. Kaap op Terschelling		33 37 0		303,521
	Brandaris	o	72 6 0	*	521,696

Nº.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
188	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	82° 18′ 50″		586,866
	Brandaris ○	66 51 10		544,514
	Noord. Vuurbaak van Terschelling	30 50 0	*	303,521
189	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	46 8 40		394, 34
	Noord. Vuurbaak van Terschelling	49 10 20		413,803
	Molen van Terschelling ○	84 41 0	*	544,514
190	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	38 7 0		322,042
	Noordel. Kaap op Terschelling	52 29 0	*	413, 82
	Molen van Terschelling ○	89 24 0		521,696
191	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	37 15 0		408,175
	Noord. Vuurbaak van Terschelling	16 36 0		192,651
	Zuidel. Kaap op Terschelling ○	126 9 0	*	544,514
192	Zuidel. Vuurbaak van Terschelling	29 13 20		363,876
	Noordel. Kaap op Terschelling	15 12 0		195,421
	Zuidel. Kaap op Terschelling ○	135 34 40	*	521,696
193	Leeuwaarden	65 59 6		26650.
	Hollum	42 5 57	*	19559, 6
	Dokkum	71 54 57	*	27734, 25
194	St. Anna	79 40 30		26650,625
	Hollum	59 29 6	*	23837, 39
	Dokkum	40 50 24	*	17714, 98
195	Leeuwaarden	46 33 20		14321,935
	Hallum	97 26 58	*	19559, 6
	Dokkum	35 59 42	*	11593,277
196	Nes	45 26 10		14322, 21
	Hallum	84 26 32	*	20007, 74
	Dokkum	50 7 18	*	15426, 6
197	Leeuwaarden	29 10 10		9533, 69
	Blija	89 26 9	*	19559, 6
	Dokkum	61 23 41	*	17172, 96

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Nes		19° 21′ 40″	9534, 05
198	Blija		135 54 57	* 20007, 74
	Dokkum		24 43 23	* 12027, 73
	Leeuwaarden		24 11 0	8305, 97
199	Holwert		74 43 49	* 19559, 6
	Dokkum		81 5 11	* 20030, 54
	St. Anna		19 28 20	8306,303
200	Holwert		110 30 55	* 23337, 39
	Dokkum		50 0 45	* 19091, 53
	Leeuwaarden		36 39 10	11682, 7
201	Dokkum		51 27 39	* 15307, 46
	Ferwerd		91 53 11	* 19559, 6
*	——			
	Dokkum		60 44 30	22006, 46
203	Hornhuizen		36 27 10	14987, 38
	(*a*) Groot Kaap Engelmans		82 48 20	* 25025,881
	Dokkum		62 0 20	18531, 71
204	Nes op Ameland		45 34 10	14987, 08
	Groot Kaap Engelmans		72 25 30	* 20007, 74
	Dokkum		67 2 10	14017, 01
205	Holwert		79 53 50	14987, 41
	Groot Kaap Engelmans		33 4 00	* 8306,136
	Nes op Ameland		49 7 20	14016, 59
206	Holwert		91 31 10	* 18531, 31
	Groot Kaap Engelmans		39 21 30	11756, 1
	Dokkum		19 8 50	7715,577
207	Schiermonnikoog	o	39 34 40	* 14987, 32
	Groot Kaap Engelsman		121 16 30	20105,064
	Hornhuizen		16 43 57	7715,479
208	Schiermonnikoog	o	124 47 53	22006, 34
	Groot Kaap Engelmans		38 28 10	* 16671,461

(*——) *Aanm.* De driehoek N°. 202 wordt niet in het Journaal gevonden.

(*a*) Grootste of Zuidelijkste houten Kaap op de Engelmans-Plaat.

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Dokkum		65° 52′ 00″	22906, 64
209	Hornhuizen		19 42 50	8466, 9
	Wierum	o	94 25 10	* 25025,881
	Dokkum		61 54 40	8628, 81
210	Holwert		59 57 40	8467, 11
	Wierum	o	58 7 40	* 8306,136
	Holwert	o	111 27 20	16937, 34
211	Nes op Ameland		28 18 15	8628, 84
	Wierum		40 14 25	* 11756, 1
	Nes op Ameland		20 49 5	6597,335
212	Groot Kaap Engelmans		65 50 30	16937,255
	Wierum		93 20 25	* 18531, 51
	Hornhuizen		16 44 20	6597, 73
213	Groot Kaap Engelmans		89 23 20	22906, 65
	Wierum		73 52 20	* 22006, 4
	Dokkum		56 52 50	16937, 47
214	Nes op Ameland		24 45 5	8467, 02
	Wierum		98 22 5	* 20007, 74
	Hornhuizen		33 28 17	12866, 1
215	Schiermonnikoog	o	100 54 53	22906, 39
	Wierum		45 36 50	* 16671,461
	Groot Kaap Engelmans		127 51 30	12866, 86
216	Schiermonnikoog	o	23 53 00	6598, 03
	Wierum		28 15 30	* 7715,528
	Dokkum		24 16 20	12866, 42
217	Schiermonnikoog	o	15 41 40	8466, 77
	Wierum		140 2 00	* 20105,064
	Dokkum		27 17 50	9397, 35
218	Nes op Ameland		50 14 00	15750, 6
	(a) Signal op Ameland		102 28 10	* 20007, 74

(a) Staande op de Oostelijkste Duin van Ameland.

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Dokkum		32° 19′ 40″		9796, 97
219	Holwert		120 42 40		15750, 89
	Signaal op Ameland		26 57 40	*	8306,136
	Dokkum		34 42 30		9197, 3
220	Groote Kaap Engelmans	o	77 11 20		15750, 54
	Signaal op Ameland		68 6 10	*	14987,297
	Dokkum		53 51 20		16695,473
221	Schiermonnikoog	o	49 37 30		15750, 4
	Signaal op Ameland		76 31 10	*	20105,064
	Nes op Ameland		25 28 55		9370, 97
222	Wierum		25 33 35		9397, 65
	Signaal op Ameland		128 57 30	*	16937,355
	Nes op Ameland		53 47 10		9796, 72
223	Holwert		50 42 20		9397, 05
	Signaal op Ameland		75 30 30	*	11756, 1
	Holwert		60 45 0		9371, 67
224	Wierum		65 48 0		9797, 27
	Signaal op Ameland		53 27 0	*	8628,825
	Holwert		40 48 50		9197, 26
225	Groote Kaap Engelmans	o	44 7 40		9797,507
	Signaal op Ameland		95 3 30	*	14016, 8
	Wierum		96 2 20		16695, 28
226	Schiermonnikoog	o	33 55 50		9371, 1
	Signaal op Ameland		50 1 50	*	12866, 46
	Dokkum		66 41 40		14230, 5
227	Holwert		80 53 10		15298, 8
	(a) Kleine Kaap Engelmans	o	32 25 00	*	8306,136
	Dokkum		61 40 00		18542, 2
228	Nes op Ameland		46 34 15		15298, 59
	Kleine Kaap Engelmans	o	71 45 45	*	20007, 74

(a) Kleine of Noordelijkste houten Kaap op de Engelmans-Plaat.

N°	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
229	Dokkum		61° 4′ 50″	22137, 2
	Hornhuizen		37 13 20	15298, 7
	Kleine Kaap Engelmans	○	81 41 50	* 25025,881
230	Holwert		90 31 50	18541, 97
	Nes op Ameland		50 7 25	14230, 27
	Kleine Kaap Engelmans	○	39 20 45	* 11756, 1
231	Nes op Ameland		21 49 10	6897, 36
	Wierum		92 17 50	18542, 2
	Kleine Kaap Engelmans	○	65 53 00	* 16937,355
232	Hornhuizen		17 30 30	6897, 48
	Wierum		74 54 55	22137, 05
	Kleine Kaap Engelmans	○	87 34 35	* 22906, 56
233	Dokkum		15 22 40	7522, 13
	Groote Kaap Engelmans		132 43 40	20837, 18
	Westel. Kaap Schiermonnikoog	○	31 53 40	* 14987,297
234	Dokkum		45 21 50	18102, 87
	Hornhuizen		54 59 30	20837, 33
	W. Kaap Schiermonnikoog (*a*)	○	79 38 40	* 25025,881
235	Hornhuizen		18 32 20	7522, 18
	Groot Kaap Engelmans		49 55 20	18102, 8
	Westel. Kaap Schiermonnikoog	○	111 32 20	* 22006, 4
236	Hornhuizen		35 16 40	13242, 97
	Wierum		52 8 10	18102, 5
	Westel. Kaap Schiermonnikoog	○	92 35 10	* 22906, 56
237	Dokkum		17 57 00	8176, 08
	Groote Kaap Engelmans		127 39 10	21004, 22
	Oost. Kaap Schiermonnikoog (*b*)	○	34 23 50	* 14987,297
238	Dokkum		42 47 30	17204, 62
	Hornhuizen		56 2 00	21004, 19
	Oostel. Kaap Schiermonnikoog	○	81 10 30	* 25025,881

(*a*) Westelijke of kleine houten Kaap op Schiermonnikoog.
(*b*) Oostelijke of groote houten Kaap op Schiermonnikoog.

Nº	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Hornhuizen		19° 34′ 50″	8175, 94
239	Groote Kaap Engelmans		44 50 50	17204,663
	Oostel. Kaap Schiermonnikoog	o	115 34 20	* 22006, 4
	Hornhuizen		36 19 10	13624,891
240	Wierum		48 24 30	17204, 48
	Oostel. Kaap Schiermonnikoog	o	95 16 20	* 22906, 56
	Dokkum		41 59 30	16782, 9
241	Hornhuizen		51 55 40	19747, 41
	Molen van Schiermonnikoog	o	86 4 50	* 25025,881
	Dokkum		18 45 00	7353, 36
242	Groote Kaap Engelmans		120 19 10	19747, 42
	Molen van Schiermonnikoog	o	40 55 50	* 14987,297
*				
	Dokkum		29 36 50	14663, 94
244	Nes op Ameland		12 46 50	6564, 61
	Ternaat	o	137 36 20	* 20007, 74
	Dokkum		93 8 00	26217, 42
245	Hornhuizen		14 28 45	6564, 9
	Ternaat	o	72 23 15	* 25025,881
	Dokkum		34 38 40	4729, 49
246	Holwert		52 6 20	6565, 29
	Ternaat	o	93 15 00	* 8806,136
	Holwert		119 18 40	14663, 0
247	Nes op Ameland		16 20 00	4729, 04
	Ternaat	o	44 21 20	* 11756, 1
	Dokkum		54 25 40	6760, 48
248	Holwert		37 38 30	5076, 04
	Hantumhuizen	o	87 55 50	* 8306,136
	Holwert		42 15 20	10094, 7
249	Groote Kaap Engelmans		26 45 50	6760, 16
	Hantumhuizen	o	110 58 50	* 14016, 8

(*) *Aanm.* N°. 243 wordt niet in het Journaal gevonden.

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Holwert		83° 4′ 10″		11211, 59
250	Signaal op Ameland		36 46 00		6760, 18
	Hantumhuizen	o	60 9 50	*	9797,107
	Dokkum		43 53 40		12137, 64
251	Groote Kaap Engelmans		14 59 10		4526, 95
	Hantum	o	121 7 10	*	14987,297
	Dokkum		23 8 30		4509, 17
252	Holwert		23 14 20		4527, 07
	Hantum	o	133 37 10	*	8306,136
	Holwert		56 39 30		12137, 77
253	Groote Kaap Engelmans		18 4 50		4509, 18
	Hantum	o	105 15 40	*	14016, 8
	Dokkum		41 30 50		20405, 59
254	Hornhuizen		12 51 50		6854, 26
	Nijkerk	o	125 37 20	*	25025,881
	Dokkum		81 14 00		20136, 74
255	Nes op Ameland		19 39 30		8654,288
	Nijkerk	o	79 6 30	*	20007, 74
	Dokkum		86 15 50		10418,791
256	Holwert		41 1 50		6854, 12
	Nijkerk	o	52 42 20	*	8306,136
	Holwert		38 52 00		8809, 59
257	Groote Kaap Engelmans		47 54 50		10418,853
	Nijkerk	o	93 13 10	*	14016, 8
	Nes op Ameland		25 54 40		8809, 19
258	Groote Kaap Engelmans		87 16 20		20136, 54
	Nijkerk	o	66 49 00	*	18531, 51
	Hornhuizen		23 35 20		8809, 56
259	Groote Kaap Engelmans		67 57 30		20405, 22
	Nijkerk	o	88 27 10	*	22006, 4

Nº.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Hornhuizen		18° 6′ 10″	6840, 06
260	Groote Kaap Engelmans		70 27 10	20744, 68
	Nes in Vriesland	o	91 26 40	* 22006, 4
	Holwert		27 51 50	6840, 14
261	Groote Kaap Engelmans		45 25 10	10424, 2
	Nes in Vriesland	o	106 43 00	* 14016, 8
	Dokkum		39 17 00	18315, 55
262	Hornhuizen		20 36 50	10184, 42
	Peesens	o	120 6 10	* 25025,881
	Dokkum		83 27 50	21392,534
263	Nes op Ameland		28 13 40	10184, 42
	Peesens	o	68 18 30	* 20007, 74
	Dokkum		88 29 40	12971, 64
264	Holwert		51 42 20	10184, 13
	Peesens	o	39 48 00	* 8306,136
	Holwert		119 42 40	21393, 00
265	Nes op Ameland		31 46 50	12971, 4
	Peesens	o	28 30 30	* 11756, 1
	Hornhuizen		15 50 20	6650, 61
266	Groote Kaap Engelmans		48 43 55	18315, 14
	Peesens	o	115 25 45	* 22006, 4
	Dokkum		21 27 30	6650, 22
267	Groote Kaap Engelmans		34 4 25	10184,762
	Peesens	o	124 28 5	* 14987,297
	Wierum		70 17 20	6650, 64
268	Groote Kaap Engelmans		40 39 25	4602, 78
	Peesens	o	69 3 15	* 6597,698
	Dokkum		26 35 00	4602, 33
269	Wierum		98 00 10	10184, 41
	Peesens	o	55 24 50	* 8466,975

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Dokkum		16° 29′ 10″		15718, 9
270	Hornhuizen		10 22 25		9973, 96
	Anjum	o	153 8 25	*	25025,881
	Dokkum		111 17 30		15120, 5
271	Holwert		37 55 20		9973,678
	Anjum	o	30 47 10	*	8306,136
	Dokkum		106 15 40		24729, 31
272	Nes op Ameland		22 46 45		9973, 7
	Anjum	o	50 57 35	*	20007, 74
	Holwert		133 29 40		24729, 51
273	Nes op Ameland		26 19 55		15120, 86
	Anjum	o	20 10 25	*	11756, 1
	Holwert		41 58 30		10486, 78
274	Groote Kaap Engelmans		74 39 10		15120, 7
	Anjum	o	63 22 20	*	14016, 8
	Dokkum		44 15 20		10486, 64
275	Groote Kaap Engelmans		41 35 10		9974, 0
	Anjum	o	94 9 30	*	14987,297
	Hornhuizen		26 4 45		10486,705
276	Groote Kaap Engelmans		41 13 10		15718, 75
	Anjum	o	112 42 5	*	22006, 4
	Hornhuizen		130 8 20		21218, 69
277	Schiermonnikoog		12 56 40		6217, 42
	Pieterburen		36 55 00	*	16671,401
	Hornhuizen		65 35 40		21544, 72
278	Groningen	o	15 14 10		6217,466
	Pieterburen		99 10 10	*	28356,459
	Hornhuizen		91 34 20		25332, 0
279	Dokkum		7 28 50		3299, 21
	Leens		80 56 50	*	25025,381

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned. ellen.
	Hornhuizen		85° 6' 46"	6800,906
280	Pieterburen		28 58 37	3289, 21
	Leens		65 55 10	* 6217,443
	Dokkum		49 4 29	19459, 23
281	Schiermonnikoog		79 26 22	25332, 0
	Leens		51 19 9	* 20105,064
	Dokkum		25 37 20	20275, 3
282	Groningen	o	32 42 16	25333, 55
	Leens		121 40 24	* 39903,836
	Dokkum		69 48 26	24179, 52
283	Groote Kaap Engelmans		76 38 11	25332, 84
	Leens		35 8 29	* 14987,297
	Hornhuizen		52 1 10	5505, 26
284	Leens		99 47 33	6682, 66
	Molen van Zoutkamp		28 11 17	* 8299, 21
	Hornhuizen		39 33 10	20200, 4
285	Dokkum	o	12 31 50	6682, 47
	Molen van Zoutkamp		127 55 00	* 25025,891
	Hornhuizen		92 44 17	18889, 27
286	Schiermonnikoog		22 1 2	6682, 34
	Molen van Zoutkamp		65 14 41	* 10671, 46
	Dokkum	o	54 7 29	18987, 6
287	Schiermonnikoog		63 12 11	20200, 45
	Molen van Zoutkamp		62 40 20	* 20105,064
	Hornhuizen	o	51 3 7	10824, 16
288	Molen van Zoutkamp		97 43 13	18154, 95
	Oostmahorn		31 13 40	* 6682, 46
	Hornhuizen	o	41 41 10	11169, 45
289	Schiermonnikoog		51 57 00	18154, 3
	Oostmahorn		86 21 50	* 10671, 46

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Schiermonnikoog		29° 55′ 58″	10324, 78
290	Molen van Zoutkamp		32 28 33	11110, 23
	Oostmahorn		117 35 29	* 18338, 43
	Hornhuizen		57 48 27	17002, 3
291	Schiermonnikoog		66 6 53	18370, 4
	Ee	o	56 4 40	* 16671, 46
	Hornhuizen		34 55 50	13323, 46
292	Molen van Zoutkamp		127 51 55	18370, 58
	Ee	o	17 12 15	* 6882, 46
	Molen van Zoutkamp		30 8 42	6797, 75
293	Oostmahorn		100 8 58	13324, 39
	Ee	o	49 42 20	* 10324, 47
	Hornhuizen		41 4 30	14568, 5
294	Groote Kaap Engelmans		55 56 50	18370, 59
	Ee	o	82 58 40	* 22006, 2
	Hornhuizen		14 40 10	11942, 06
295	Molen van Zoutkamp		156 56 18	18472, 3
	Kollum	o	8 23 32	* 6882, 46
	Hornhuizen		78 4 7	22177, 65
296	Schiermonnikoog		54 35 00	18472, 98
	Kollum	o	47 20 53	* 16671,461
	Schiermonnikoog		32 33 58	11943, 55
297	Molen van Zoutkamp		91 41 37	22178, 99
	Kollum	o	55 44 25	* 18338, 43
	Molen van Zoutkamp		59 13 4	11091, 75
298	Oostmahorn		67 40 56	11944, 13
	Kollum	o	53 6 00	* 10324, 47
	Hornhuizen		36 22 57	11091, 77
299	Oostmahorn		98 54 36	18473, 84
	Kollum	o	44 42 27	* 13154, 87

Nº	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Hornhuizen		47°14′40″	2860,017
300	Leens		74 52 3	3760,054
	Ulrum	o	57 53 17	* 3299, 21
	Leens		24 55 30	3151,175
301	Molen van Zoutkamp		22 29 20	2860,105
	Ulrum	o	132 35 10	* 5505, 26
	Hornhuizen		13 42 50	2003,715
302	Molen van Zoutkamp		40 48 20	5523,244
	Niekerk	o	125 28 50	* 6882, 46
	Hornhuizen		38 18 20	3576, 56
303	Leens		106 49 10	5523, 15
	Niekerk	o	34 52 30	* 3299, 21
	Hornhuizen		72 47 20	5527,338
304	Leens		72 26 50	5517,162
	Vierhuizen	o	34 45 50	* 3299, 21
	Hornhuizen		71 58 7	15856, 69
305	Schiermonnikoog		19 19 13	5517,146
	Vierhuizen	o	88 42 40	* 16671,461
	Hornhuizen		20 46 10	2607, 67
306	Molen van Zoutkamp		48 36 30	5516, 77
	Vierhuizen	o	110 37 20	* 6882, 46
	Leens		27 20 43	2607, 88
307	Molen van Zoutkamp		76 47 47	5525, 95
	Vierhuizen	o	75 51 30	* 5505, 26
	Hornhuizen		55 14 10	19397, 31
308	Groot Kaap Engelmans		13 30 50	5517,643
	Vierhuizen	o	111 15 00	* 22006, 4
	Schiermonnikoog		105 28 40	19398, 28
309	Groot Kaap Engelmans		51 59 00	15857, 67
	Vierhuizen	o	22 32 20	* 7715,528

N°	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Nedr. ellen.
	Hornhuizen		33° 8′ 10″		3831, 8
310	Pieterburen		87 3 00		7183, 28
	Kenrum	o	59 48 50	*	6217,443
	Hornhuizen		51 58 3		5369,097
311	Leens		101 15 37		7183, 35
	Kenrum	o	26 46 20	*	3299, 21
	Hornhuizen		103 59 13		11084, 48
312	Molen van Zoutkamp		38 57 50		7183, 24
	Kenrum	o	37 2 57	*	6682, 46
	Hornhuizen		69 43 10		3357, 86
313	Leens		38 29 30		2161,707
	Kloosterburen	o	71 47 20	*	3299, 21
	Leens		138 17 3		8827, 87
314	Molen van Zoutkamp		15 16 37		3357, 89
	Kloosterburen	o	26 26 20	*	5305, 26
	Leens		27 25 40		4486, 89
315	Pieterburen		21 0 30		3258, 62
	Kloosterburen	o	131 33 50	*	6800,903
	Groningen	o	45 22 22		17252, 8
316	Uithuizer-Mede		62 42 50		21544, 5
	Pieterburen		71 54 48	*	22044, 09
	Hornhuizen		55 23 48		19225, 8
317	Groningen	o	35 1 42		18406, 54
	Warffum		89 34 30	*	28356,459
	Uithuizer-Mede		55 30 10		19224, 64
318	Groningen	o	25 34 50		10071, 91
	Warffum		98 55 00	*	22044, 09
	Uithuizer-Mede		141 54 8		20669, 36
319	Holwierda		17 13 21		10071, 87
	Warffum		20 52 36	*	12122,204

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned. ellen.
	Uithuizer-Mede		92° 54′ 13″		22981, 25
320	Borkum		25 57 27		10071, 91
	Warffum		61 8 20	*	20152,669
	Holwierda		47 52 47		19224, 13
321	Groningen	o	54 4 49		20989, 15
	Warffum		78 2 24	*	25355,052
	Holwierda		34 45 8		20152,669
322	Borkum		20 3 11	*	12122,204
	Uithuizer-Mede		125 11 44	*	28890, 45
	Pilsum		71 50 25		28890, 97
323	Borkum		38 32 7	*	18942,556
	Holwierda		69 37 28	*	28502,872
	Hornhuizen		45 11 1		22980, 13
324	Borkum		24 26 49		13406, 91
	Warffum		110 22 10	*	30369, 42
	Holwierda		51 58 29		22981, 26
325	Borkum		46 0 38		20989, 53
	Warffum		82 0 53	*	28890, 83
	Uithuizer-Mede		54 52 41		19781, 98
326	Hornhuizen		49 37 19		18424, 13
	Zuidel. Kaap van Rottum (*a*)	o	75 30 00	*	23415,039
	Uithuizer-Mede		33 10 23		11136, 23
327	Borkum		64 51 40		18424, 66
	Zuidelijkste Kaap van Rottum	o	81 57 57	*	20152,669
	Borkum		33 54 13		15931, 89
328	Warffum		26 2 15		11135, 52
	Zuidelijkste Kaap van Rottum	o	115 3 32	*	22980, 83
	Uithuizer-Mede		59 43 50		15931, 75
329	Warffum		87 10 35		18424, 25
	Zuidelijkste Kaap van Rottum	o	33 5 35	*	10071,896

(*a*) Grootste of Zuidelijkste houten Kaap op Rottum.

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Uithuizer-Mede	52° 31′ 10″	15820, 23
330	Pieterburen	67 33 00	18424, 9
	Zuidelijkste Kaap van Rottum ○	59 55 50	* 17252, 8
	Uithuizer-Mede	31 56 4	10788, 69
331	Borkum	66 56 00	18765, 77
	Het huis van de Voogd op Rottum ○	81 7 56	* 20152,669
	Uithuizer-Mede	56 7 00	20260, 37
332	Hornhuizen	50 15 30	18765, 85
	Het huis van de Voogd op Rottum ○	73 37 30	* 23415,059
	Borkum	40 58 33	16436, 07
333	Warffum	25 29 41	10788, 63
	Het huis van de Voogd op Rottum ○	113 31 46	* 22980, 88
	Uithuizer-Mede	60 58 9	18765, 92
334	Warffum	86 38 1	16436, 51
	Het huis van de Voogd op Rotum ○	32 23 50	* 10071,896
	Uithuizer-Mede	55 22 4	20083, 54
335	Hornhuizen	51 2 00	18977, 72
	Noordel. Kaap van Rottum (*a*) ○	73 35 56	* 23415,059
	Uithuizer-Mede	32 41 00	11067, 58
336	Borkum	67 48 50	18978, 24
	Noordelijkste Kaap van Rottum ○	79 30 10	* 20152,669
	Uithuizer-Mede	60 13 13	16484, 34
337	Warffum	87 45 12	18977, 88
	Noordelijkste Kaap van Rottum ○	32 1 35	* 10071,896
	Borkum	41 51 23	16484, 45
338	Warffum	26 36 52	11067, 23
	Noordelijkste Kaap van Rottum ○	111 31 45	* 22930, 88
	Uithuizer-Mede	53 00 33	16242, 27
339	Pieterburen	68 57 00	18978, 07
	Noordelijkste Kaap van Rottum ○	58 2 27	* 17252, 8

(*a*) Noordelijkste of kleine houten Kaap op Rottum.

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Hornhuizen		42° 56′ 59″	20881, 45
340	Uithuizer-Mede		87 13 47	30611, 06
	Noordelijkste Kaap op Borkum (*a*)		49 49 14	* 23415,059
	Uithuizer-Mede		126 0 57	29676, 05
341	Holwierda		34 21 27	20881, 46
	Noordelijkste Kaap op Borkum	○	19 17 36	* 12122, 2
	Uithuizer-Mede		86 24 31	30033, 8
342	Hornhuizen		42 30 19	20332, 51
	Zuidel. Kaap van Borkum (*b*)	○	51 5 10	* 23415,059
	Uithuizer-Mede		126 50 17	29256, 12
343	Holwierda		33 47 42	20332, 66
	Zuidelijkste Kaap van Borkum	○	19 22 1	* 12122, 2
	Uithuizer-Mede		16 29 50	6428, 5
344	Borkum		100 36 10	22251, 5
	Zuidel. Kaap op Oostland (*c*)	○	62 54 00	* 20152,669
	Uithuizer-Mede		108 41 54	28548, 8
345	Holwierda		47 35 8	22251, 46
	Znidelijkste Kaap op Oostland	○	23 42 58	* 12122, 2
	Uithuizer-Mede		16 25 40	6458, 7
346	Borkum		101 38 10	22368, 5
	Noordel. Kaap op Oostland (*d*)	○	61 56 10	* 20152,669
	Uithuizer-Mede		108 46 4	28666, 63
347	Holwierda		47 37 48	22368, 46
	Noordelijkste Kaap op Oostland	○	23 36 8	* 12122, 2
	Uithuizer-Mede		65 20 13	21147, 95
348	Groningen	○	32 40 00	12560, 4
	Tjamsweer		81 59 47	* 23044, 09
	Uithuizer-Mede		68 32 33	23426, 12
349	Pilsum	○	29 56 1	12560, 1
	Tjamsweer		81 31 26	* 24895,791

(*a*) Deze is de N. of groote houten Kaap. (*b*) Deze is de Z. of kleine houten Kaap.
(*c*) Deze is de groote of Z. houten Kaap. (*d*) Deze is de kleine of N. houten Kaap.

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Uithuizer-Mede		21° 3′ 40″	4531, 52
350	Holwierda		84 55 30	12560, 4
	Tjamsweer		74 0 50	* 12122, 2
	Holwierda		86 53 10	19254, 3
351	Pilsum	o	13 53 26	4629, 17
	Delfzijl		79 13 24	* 18942,591
	Holwierda		83 48 44	6118, 92
352	Tjamsweer		48 46 26	4629, 09
	Delfzijl		47 24 50	* 4531, 52
	Uithuizer-Mede		50 35 13	19254, 83
353	Pilsum	o	42 1 57	16686, 47
	Delfzijl		87 22 50	* 24895,719
	Uithuizer-Mede		83 17 33	26826, 07
354	Groningen	o	38 9 10	16686, 3
	Delfzijl		58 33 17	* 23044, 09
	Uithuizer-Mede		17 57 20	6119, 00
355	Tjamsweer		122 47 16	16686, 63
	Delfzijl		39 15 24	* 12560, 3
	Holwierda		92 31 4	19921, 55
356	Pilsum	o	15 41 16	5391, 89
	Farmsum		71 34 40	* 18942,591
	Holwierda		78 10 50	6292, 65
357	Tjamsweer		57 0 4	5391, 84
	Farmsum		44 49 6	* 4531, 52
	Holwierda		98 0 12	26649, 19
358	Groningen	o	11 33 33	5391, 87
	Farmsum		70 26 15	* 25355, 05
	Uithuizer-Mede		52 39 50	19022, 25
359	Pilsum	o	43 49 47	17352, 14
	Farmsum		83 30 23	* 24895,719

No	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
360	Uithuizer - Mede		81° 12′ 56″	26845, 65
	Groningen	o	40 3 32	17852, 06
	Farmsum		58 43 32	* 23044, 09
361	Uithuizer - Mede		15 52 43	6291, 6
	Tjamsweer		131 0 54	17851,344
	Farmsum		33 6 23	* 12560, 3
362	Uithuizer - Mede		32 0 40	6662, 22
	Tjamsweer		55 59 20	10417, 93
	Bierum	o	92 0 00	* 12560, 3
363	Uithuizer - Mede		10 75 00	2739, 65
	Holwierda		46 14 30	10417, 06
	Bierum	o	122 48 30	* 12122,204
364	Uithuizer - Mede		14 3 20	7050, 23
	Delfzijl		21 1 50	10417, 75
	Bierum	o	144 54 50	* 16686, 46
365	Uithuizer - Mede		16 7 57	7894, 53
	Farmsum		21 30 33	10471, 25
	Bierum	o	142 21 30	* 17851,828
366	Tjamsweer		75 1 34	7893, 42
	Farmsum		54 36 56	6861, 75
	Bierum	o	50 21 30	* 6292,125
367	Tjamsweer		66 47 56	7050, 14
	Delfzijl		60 17 14	6661, 96
	Bierum	o	52 54 50	6118, 96
368	Tjamsweer		18 1 30	2737, 77
	Holwierda		131 10 00	6660, 27
	Bierum	o	30 48 30	* 4531, 52
369	Uithuizer - Mede		14 34 10	4805,385
	Holwierda		30 31 30	8693, 06
	Spijk	o	134 54 20	* 12122,204

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Uithuizer-Mede		35° 37′ 50″		7472, 34
370	Tjamsweer		42 40 10		8693, 59
	Spijk	o	101 42 00	*	12560, 3
	Holwierda		115 27 00		7471, 61
371	Tjamsweer		31 20 40		4305, 26
	Spijk	o	33 12 20	*	4531, 52
	Tjamsweer		80 7 6		8807, 91
372	Delfzijl		56 41 34		7471, 95
	Spijk	o	43 11 20	*	6118, 96
	Uithuizer-Mede		17 40 30		8808, 44
373	Delfzijl		17 26 10		8693, 11
	Spijk	o	144 53 20	*	16686, 46
	Uithuizer-Mede		19 45 7		9629, 25
374	Farmsum		17 45 50		8693, 15
	Spijk	o	142 29 3	*	17351,828
	Tjamsweer		88 20 44		7472, 89
375	Farmsum		50 52 23		9629, 13
	Spijk	o	40 46 53	*	6292,125
	Holwierda		80 0 58		14200, 9
376	Tjamsweer		81 40 2		14267, 03
	Uithuizen	o	18 19 00	*	4531, 52
	Holwierda		39 39 40		20089, 59
377	Borkum		26 57 15		14267, 49
	Uithuizen	o	113 23 5	*	28890, 83
	Borcum		19 3 23		7678, 47
378	Warffum		58 40 30		20089, 53
	Uithuizen	o	102 16 7	*	22980, 88
	Uithuizer-Mede		85 3 56		20089, 81
379	Borkum		6 54 4		2422,893
	Uithuizen	o	88 2 00	*	20152,669

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Holwierda		12° 18′ 49″		7679, 7
380	Warffum		23 20 26		14266, 57
	Uithuizen	o	144 20 45	*	20989, 35
	Uithuizer-Mede		128 40 40		14200, 76
381	Tjamsweer		7 39 12		2423, 14
	Uithuizen	o	43 40 8	*	12560, 3
	Holwierda		46 16 56		20973, 94
382	Borkum		38 19 11		17993, 52
	Uskwert	o	95 23 53	*	28890, 83
	Borkum		7 41 27		3563, 62
383	Warffum		51 58 00		20973, 92
	Uskwert	o	120 20 33	*	22980, 88
	Borkum		18 16 00		6578, 3
384	Uithuizer-Mede		87 56 50		20073, 95
	Uskwert	o	73 47 10	*	20152,669
	Uithuizer-Mede		146 51 26		17993, 4
385	Holwierda		11 31 48		6578,303
	Uskwert	o	21 36 46	*	12122,204
	Uithuizer-Mede		19 5 47		5635, 73
386	Tjamsweer		27 43 3		8012, 17
	Godlinze	o	133 11 10	*	12560, 3
	Holwierda		81 6 10		5635, 52
387	Tjamsweer		46 17 47		4123, 86
	Godlinze	o	52 36 3	*	4531, 52
	Tjamsweer		95 4 13		8677, 19
388	Delfzijl		40 18 30		5635, 33
	Godlinze	o	44 37 17	*	6118, 96
	Tjamsweer		103 17 51		9362, 93
389	Farmsum		35 51 29		5635,708
	Godlinze	o	40 50 40	*	6292,125

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Uithuizer-Mede		25° 57′ 50″		8837, 59
390	Tjamsweer		39 58 40		6022, 09
	Losdorp	o	114 3 30	*	12560, 3
	Tjamsweer		34 2 10		3401,454
391	Holwierda		97 44 50		6021, 65
	Losdorp	o	48 13 00	*	4531, 52
	Uithuizer-Mede		17 49 40		4599, 43
392	Tjamsweer		104 28 50		14415, 5
	Uitwierda	o	57 31 30	*	12560, 3
	Tjamsweer		30 28 00		2399, 84
393	Holwierda		76 18 50		4598, 68
	Uitwierda	o	73 13 10	*	4531, 52
	Tjamsweer		18 18 26		2271,562
394	Delfzijl		39 29 10		4598, 57
	Uitwierda	o	122 12 24	*	6118, 96
	Tjamsweer		26 32 4		2992,988
395	Farmsum		43 20 30		4599, 38
	Uitwierda	o	110 7 26	*	6292,152
	Uithuizer-Mede		16 8 00		3660, 73
396	Tjamsweer		56 18 30		10961, 21
	Krewert	o	107 33 30	*	12560, 3
	Tjamsweer		66 28 46		5741, 46
397	Delfzijl		35 46 40		3660, 86
	Krewert	o	77 44 34	*	6118, 96
	Tjamsweer		74 42 24		6390, 87
398	Farmsum		33 32 40		3661,104
	Krewert	o	71 44 56	*	6292,125
	Tjamsweer		33 38 38		3992, 88
399	Farmsum		27 10 20		3291, 19
	Marsum	o	119 11 2	*	6292,125

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Tjamsweer		25° 25′ 00″		3448, 75
400	Delfzijl		24 10 40		3291,025
	Marsum	o	130 24 20	*	6118, 96
	Holwierda		42 59 50		3449,427
401	Delfzijl		23 14 10		1995,526
	Marsum	o	113 46 00	*	4629, 13
	Holwierda		105 52 00		13896, 83
402	Uithuizer-Mede		17 5 30		4246, 07
	Appingadam	o	57 2 30	*	12122,204
	Holwierda		62 52 14		4641, 29
403	Delfzijl		54 31 30		4246, 00
	Appingadam	o	62 36 16	*	4629, 13
	Holwierda		57 14 20		4724, 76
404	Farmsum		49 5 20		4246, 02
	Appingadam	o	73 40 20	*	5391,866
	Holwierda		20 56 30		1619,705
405	Tjamsweer		69 33 30		4246, 33
	Appingadam	o	89 30 00	*	4531, 52
	Tjamsweer		8 13 38		906, 40
406	Delfzijl		96 36 00	*	6292,125
	Farmsum	o	75 10 22	*	6118, 96
	Delfzijl		129 34 00		8915, 49
407	Tjamsweer		18 29 24		3667, 8
	Heveskes	o	31 56 36	*	6118, 96
	Tjamsweer		67 15 50		8294, 11
408	Holwierda		82 28 40		8915, 51
	Heveskes	o	30 15 30	*	4531, 52
	Tjamsweer		10 15 46		2945, 86
409	Farmsum		147 22 14		8915, 76
	Heveskes	o	22 22 00	*	6292,125

N°.	NAMEN DER STANDPUNTEN.		Regtlijnige hoeken.		Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
	Tjamsweer		18° 7' 00"		2689, 4
410	Delfzijl		116 51 10		7716, 29
	Weiwert	o	45 1 50	*	6118, 96
	Tjamsweer		9 53 22		1836, 55
411	Farmsum		134 40 4		7716, 86
	Weiwert	o	35 26 34	*	6292,152
	Uithuizer-Mede		40 36 50		14843, 62
412	Tjamsweer		105 57 45		21923, 5
	Rijzum	o	33 25 25	*	12560, 3
	Uithuizer-Mede		24 44 7		9523, 73
413	Farnsum		105 35 33		21923, 18
	Rijzum	o	49 40 20	*	17361,828
	Holwierda		57 34 20		9523, 47
414	Farnsum		93 52 50		11256, 94
	Rijzum	o	28 32 50	*	5391,886
	Holwierda		135 45 10		14844, 11
415	Tjamsweer		31 56 55		11257, 1
	Rijzum	o	12 17 55	*	4531, 52
	Uithuizer-Mede		22 39 30		9160, 22
416	Delfzijl		112 46 26		21924, 5
	Rijzum	o	44 34 4	*	16686, 46
	Holwierda		51 56 26		9159, 72
417	Delfzijl		104 36 40		11257, 07
	Rijzum	o	23 26 54	*	4629, 13
	Delfzijl		60 47 36		8037, 82
418	Rijzum	o	35 5 40		5294, 24
	Oterdum		84 6 44	*	9159, 97
	Farnsum		57 28 40		8037, 95
419	Rijzum	o	29 59 44		4765, 79
	Oterdum		92 31 36	*	9532, 6

No.	NAMEN DER STANDPUNTEN.	Regtlijnige hoeken.	Tegenoverstaande zijden, in Ned: ellen.
420	Holwierda	44° 8′ 10″	8037,885
	Oterdum	77 13 40	* 11257,033
	Rijzum	58 38 10	* 9856, 01
421	Borkum	64 8 7	34610, 46
	Holwierda	67 10 36	35451, 86
	Norden	48 41 17	* 28890, 88
422	Borkum	25 36 00	15706,125
	Pilsum	102 45 34,28	* 35451, 86
	Norden	51 38 25,72	* 28502,827

Tafel V.

Der gemiddelde berekende afstanden der vaste punten met derzelver grootste verschil.

Berekende Afstand van	Berekende Afstand tot		Nummer der Driehoeken, waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Harlingen Wester-kerk	Vuurbaak	op Vlieland	Grondlijn.		27233.356.
	Duinkaap	op Vlieland	9. 10.	0. 25.	27025. 86.
	Molen	op Vlieland	13.		26792. 55.
	Veldkaap	op Vlieland	11. 12.	1. 98.	26106. 49.
	Strandkaap	op Vlieland	16.		27705. 67.
	Nieuwe Kaap	op Vlieland	15.		27285. 67.
	Zuidelijkste Vuurbaak	op Terschelling	1. 2.	0. 98.	24503. 71.
	Noordelijkste Kaap	op Terschelling	5. 6.	1. 41.	25024. 89.
	Zuidelijkste Kaap	op Terschelling	7. 8.	0. 76.	24668. 28.
	Molen	op Terschelling	14.		24816. 3.
	Brandaris	op Terschelling	3. 4.	1. 3.	24567. 1.
	Midsland	op Terschelling	Grondlijn.		24744.911.
	Hoorn	op Terschelling	17. 18.	0. 14.	25292. 78.
	Hollum		129. 133.	1. 3.	32864. 52.
	Pietersbierum		70. 71. 72. 73.	0. 76.	6267.612.
	Sixbierum		74. 75. 76. 77.	0. 45.	6949. 36.
	Oosterbierum		78. 79. 80.	0. 26.	9369. 44.
	Firdgum		115.		12874. 35.
	St. Jacob		123.		16844. 1.
	Tjummarum		96.		11227. 87.
	Wijnaldum		94.		4009. 61.
	Minnersga		118.		14877. 39.
	St. Anna		124. 127.	0. 46.	19993. 7.
	Berlicum		122.		17293. 52.
	Midlum		95.		2578. 37.
	Franeker		65. 68. 69.	0. 81.	8933. 12.
	Leeuwaarden		Grondlijn.		25447.817.
	Harlingen (Groote Kerk)		112.		663. 86.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Harlingen Wester-kerk	Tzum	84.		10211. 81.
	Achlum	104. 107.	0. 72.	5540. 43.
	Arum	98.		6489. 91.
	Bolswaard	120. 121.	0. 51.	14374. 32.
	Kimswert	100. 102.	0. 05.	4044. 8.
	Pingjum	108. 111.	0. 47.	6786. 75.
	Witmarsum	175. 176.	0. 74.	8770. 57.
	Wons	177. 179.	0. 04.	10028. 28.
	Makkum	87. 88.	0. 78.	12781. 29.
	Kornwert	92.		10245. 83.
	Surig	90.		7031. 38.
Midsland	Veldkaap op het Vlie	11.		16711. 6.
	Vuurbaak op het Vlie	Grondlijn.		17939. 308.
	Duinkaap op het Vlie	9.		17617. 08.
	Z. Kaap op de Noordsvaarder	23. 22.	2. 48.	10948. 68.
	N. Kaap op de Noordsvaarder	20. 24.	2. 18.	10921. 43.
	's Lands Keet op Terschelling	47. 48.	0. 42.	3379. 76.
	Zuidel. Vuurbaak op Terschelling	1.		5626. 43.
	Zuidel. Kaap op Terschelling	8.		5537. 04.
	Brandaris op Terschelling	4.		5329. 74.
	Molen op Terschelling	14.		5381. 71.
	Noordel. Kaap op Terschelling	6. 49.	1. 23.	5656. 99.
	Hulpbake B. op Terschelling	46.		3921. 16.
	Bake van het Boomsgat op Terschelling	31.		4798. 79.
	Hollum	129. 130.	1. 3.	24388. 75.
	Nes	131.		33104. 9.
	St. Anna	127. 135.	0. 1.	27504. 38.
	Oosterbierum	79.		22425.
	Franeker	64. 65. 66.	1.	27827. 86.
	Sixbierum	75.		22591. 38.
	Pietersbierum	71.		22567. 79.
Zuid. Vuurbaak op Terschelling	Veldkaap op het Vlie	12.		11127. 33.
	Molen op het Vlie	13. 36. 37.	1. 3.	11783. 7.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn:	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Zuidelijkste Vuurbaak op Terschelling	Vuurbaak	2.		12328.
	Duinkaap	10. 38. 39.	2. 61.	12008. 6.
	Nieuwe Kaap op het Vlie	15. 27. 28.	1. 04.	10984. 87.
	Strandkaap	16. 25. 26.	0. 16.	11532. 49.
	Buitenkaap	32. 33. 42.	1. 7.	14695. 4.
	Z. Kaap op de Noordsvaarder	21. 23.	0. 72.	5912. 3.
	N. Kaap op de Noordsvaarder	19. 24.	0. 54.	6015. 34.
	Noordel. Kaap	49.		521.696.
	Hulpbake A.	43. 44. 45.	0. 07.	2677. 28.
	Bake van het Boomsgat op Terschelling	29. 30. 31.	0. 55.	3727. 81.
	Hulpbake B.	46.		4312. 12.
	Hoorn	17.		9722. 01.
	's Lands Keet	47.		2290. 36.
	Oosterbierum	80.		24336. 4.
	Sixbierum	76.		23943. 97.
	Franeker	66. 67. 68.	1. 96.	29316. 64.
	Pietersbierum	72.		23756. 7.
	Brandaris	187.		303.521.
	Molen op Terschelling	189. 190.	0.017.	413.811.
	N. Vuurbaak op Terschelling	188.		544.514.
Vuurbaak op Vlieland	Oosteinde op Texel	Grondlijn.		26616.013.
	Buitenkaap	34. 35. 42.	0. 71.	2771. 47.
	Strandkaap op het Vlie	50.		1225. 3.
	Nieuwe Kaap	51.		1517. 45.
	N. Kaap op de Noordsvaarder	19. 20.	1. 4.	9195. 89.
	Z. Kaap op de Noordsvaarder	21. 22.	1. 45.	8862. 51.
	Duinkaap op het Vlie	55.		328. 51.
	N. Kaap	5.		12378. 57.
	Brandaris op Terschelling	3.		12631. 7.
	Z. Kaap	7.		12435. 79.
	Hoorn	18.		22001. 2.
	Hulpbake A.	62. 63.	0. 67.	1943. 64.
	Molen op het Vlie	57.		595. 19.
	Veldkaap	52. 53.	0. 02.	1392. 4.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Vuurbaak op Vlieland	Raadhuis op het Vlie	60. 61.	1. 91.	493. 22.
	Sixbierum	77.		29703. 77.
	Pietersbierum	73.		29258. 5.
	Franeker	64. 67. 69.	2.	35641. 38.
	Makkum	86. 87.	0. 23.	34791. 56.
Strandkaap op Vlieland	Buitenkaap op het Vlie	40. 41. 50.	2. 32.	3184. 29.
	N. Kaap op de Noordsvaarder	26. 41.	0. 6.	8049. 98.
	Z. Kaap op de Noordsvaarder	25. 40.	0. 55.	7729. 27.
	Nieuwe Kaap op het Vlie	51.		578. 51.
	Hulpbake A. op het Vlie	62.		1651. 95.
	Veldkaap op het Vlie	52. 54.	0. 17.	1625. 26.
	Molen op het Vlie	57. 58.	0. 52.	1168. 38.
	Duinkaap op het Vlie	55. 56.	0. 05.	1104. 65.
Nieuwe Kaap op Vlieland	N. Kaap op de Noordsvaarder	27.		7678. 02.
	Z. Kaap op de Noordsvaarder	28.		7343.
	Hulpbake A. op het Vlie	63.		1155. 46.
	Veldkaap op het Vlie	53. 54.	0. 13.	1356. 32.
	Molen op het Vlie	58.		1215. 59.
	Duinkaap op het Vlie	56.		1283. 48.
Duinkaap op Vlieland	Raadhuis op het Vlie	60.		265. 22.
Molen op Vlieland	Raadhuis op het Vlie	61.		219. 7.
Buitenkaap op Vlieland	Oosteinde op Texel	59.		25446. 37.
	N. Kaap op de Noordsvaarder	33. 35.	0. 26.	10762. 72.
	Z. Kaap op de Noordsvaarder	32. 34.	0. 35.	10490. 17.
Zuid. Kaap op de Noordsvaar.	Duinkaap op het Vlie	38.		8616. 22.
	Molen op het Vlie	36.		8487. 82.
	Hulpbake A. op Terschelling	43.		5615. 12.
	Bake van het Boomsgat	29.		6745. 13.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Noord. Kaap op de Noordsvaar.	Duinkaap op het Vlie	39.		8952. 56.
	Molen op het Vlie	37.		8832. 07.
	Hulpbake A. op Terschelling	44.		5533. 96.
	Bake van het Boomsgat	30.		6615. 16.
Nieuwbake van het Boomsgat	Hulpbake A. op Terschelling	45.		1341. 79.
Noord. Kaap op Terschel.	's Lands Keet op Terschelling	48.		2430. 66.
	Brandaris	187.		527.737.
	Molen op Terschelling	190.		322.042.
Franeker	Tzum	84. 85.	0. 04.	8320. 56.
	Bolswaard	120. 174.	0. 11.	13629. 14.
	Wons	178. 179. 180.	0. 4.	13957. 83.
	Makkum	86. 88. 89.	1. 32.	17150. 57.
	Arum	98. 99.	0. 35.	7832. 38.
	Kornwert	92. 93.	1. 15.	15431. 34.
	Pingjum	108. 109. 110.	0. 51.	10533. 5.
	Achlum	104. 105. 106.	0. 89.	5939. 56.
	Surig	90. 91.	0. 67.	10350. 36.
	Kimswert	100. 101. 103.	0. 21.	8643. 87.
	Harlingen Groote Kerk	113.		8323. 9.
	Midlum	81. 82. 83.	0. 97.	6431. 14.
	Wijnaldum	94.		5620. 29.
	Pietersbierum	70.		5592. 53.
	Sixbierum	74.		5373. 75.
	Oosterbierum	78.		5704. 76.
	Tjummarum	96. 97. 114.	0. 26.	5613. 28.
	Firdgum	115. 116. 117.	0. 88.	6951. 41.
	St. Jacob	138.		10392. 23.
	Minnersga	118. 119.	0. 37.	7922. 66.
	St. Anna	135. 136.	0. 1.	12591. 13.
	Vrouwenbuurt	152.		14898.
	Berlicum	137.		9172. 75.
	Stiens	172. 173.	0. 39.	16541. 87.
	Leeuwaarden	136.		16518. 94.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Midlum	Tzum	85.		8094. 6.
	Achlum	105.		4471.
	Arum	99.		6134. 57.
	Wons	180.		10552. 81.
	Pingjum	109.		7468. 64.
	Kimswert	103.		4597. 05.
	Makkum	89.		14066. 37.
	Kornwert	93.		11716. 65.
	Surig	91.		8653. 12.
	Harlingen Groote Kerk	112.		2050. 14.
	Pietersbierum	81. 95.	0. 14.	4115. 57.
	Sixbierum	82.		4733. 43.
	Oosterbierum	83.		7092. 82.
	Firdgum	116.		10440. 14.
	Tjummarum	97.		8801. 18.
ixbierum	Achlum	106. 107.	1. 03.	7894. 13.
	Witmarsum	176.		13031. 23.
	Pingjum	110. 111.	0. 92.	11889. 53.
	Kimswert	101. 102.	0. 09.	9142. 83.
	Harlingen Groote Kerk	113.		6621. 9.
	Firdgum	117.		5975. 67.
	Tjummarum	114.		4424. 6.
	Minnersga	119.		8150. 87.
euwaard.	Dokkum	Grondlijn.		19559. 6.
	Holwert	163.		20030. 54.
	Blija	166.		17172. 96.
	Ferwerd	169.		15307. 46.
	Hallum	149.		11593.277.
	Nes	125.		27016. 3.
	Hollum	133.		27734. 25.
	Stiens	171. 172.	0. 36.	6949. 12.
	Kaap van Hollum	162.		28850. 9.
	Vrouwenbuurt	151. 152.	0. 32.	10377. 89.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Leeuwaard.	St. Anna	124. 126. 128.	0. 31.	12052. 38.
	St. Jacob	123. 138.	0. 29.	14686. 45.
	Berlicum	122. 137.	0. 28.	10690. 28.
	Wons	177. 178.	0. 4.	27849. 3.
	Witmarsum	175.		24366. 96.
	Bolswaart	121. 174.	0. 23.	23439. 09.
St. Anna	Stiens	170. 171. 173.	0. 48.	6832. 01.
	Vrouwenbuurt	151.		3056. 85.
	Dokkum	128. 132.	0. 26.	23337. 39.
	Hallum	149. 150.	0. 31.	9150.995.
	Blija	166. 167.	0. 54.	15855. 91.
	Holwert	163. 164. 165.	0. 87.	19091. 53.
	Nes	126. 131. 132.	0. 4.	20246.
	Kaap van Ballum	139. 140.	0. 04.	19423. 26.
	Hollum	130. 134.	0. 36.	17714. 98.
	Kaap van Hollum	159. 160.	0. 73.	18383. 66.
	Noord. Kaap op de Bosch	154.		18729. 43.
	Zuid. Kaap op de Bosch	157.		18516. 4.
Hollum	Nes	134.		8759. 67.
	Kaap van Ballum	140. 141.	0. 44.	3349. 63.
	Hulpbake A. op Ameland	142. 143.	0. 52.	2705. 55.
	Visschersbake	147. 148.	0. 87.	2421. 39.
	Kaap van Hollum	144. 145.	0. 08.	1833. 55.
	Noord. Kaap op de Bosch	153. 154.	0. 68.	5421. 49.
	Zuid. Kaap op de Bosch	156. 157.	0. 09.	5911. 24.
	Ferwert	168. 169.	0. 84.	16227. 49.
	Holwert	165.		18497. 76.
	Molen van Ballum	181. 183.	1. 34.	2361. 24.
Nes	Kaap van Ballum	139. 141.	1. 39.	5809. 17.
	Hulpbake A. op Ameland	142.		10281. 5.
	Kaap van Hollum	159. 161. 162.	1. 27.	10481. 63.
	Stiens	170.		20411. 35.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Nes	Hallum	150.		15426. 6.
	Ferwerd	168.		12342. 05.
	Blija	167.		12027. 73.
	Holwert	164.		11756. 1.
Kaap van Hollum op Ameland	Hulpbake A. op Ameland	144. 146.	0. 3.	1773. 27.
	Visschersbake	148.		708. 59.
	Noord. Kaap op de Bosch	155.		3700. 12.
	Zuid. Kaap op de Bosch	158.		3928. 53.
	Hallum	160. 161.	0. 92.	18680. 5.
Kaap van Ballum op Ameland	Hulpbake A. op Ameland	143.		4472. 68.
	Kaap van Hollum	145. 146.	0. 39.	4826. 56.
	Molen van Ballum	182. 183.	0. 4.	1054. 68.
Hulpbake A. op Ameland	Noord. Kaap op de Bosch	153. 155.	0. 22.	4554. 36.
	Zuid. Kaap op de Bosch	156. 158.	0. 67.	4857. 85.
	Visschersbake	147.		1347. 16.
Molen bij Ballum	Kaap v. Hollum op Ameland	181. 182.	0. 6.	3978. 34.
Ballum	Hollum	184. 186.	0. 51.	3183.835.
	Kaap van Hollum	185. 186.	0. 12.	4838. 53.
	Kaap van Ballum	184. 185.	0. 01.	752.575.
Noord. Vuurbaak op Terschelling	Molen op Terschelling	189.		394. 34.
	Brandaris	188.		586.866.
	Z. Kaap op Terschelling	191.		408.175.
Zuidelijkste Kaap op Terschelling	N. Kaap op Terschelling	192.		363.876.
	Z. Vuurbaak op Terschelling	191. 192.	2. 77.	194.036.
Dokkum	Nes	125.		20007. 74.
	Holwert	199. 200.	0.333.	8306.136.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Dokkum	Hollum	193. 194.	0.312.	26850.312.
	Blija	197. 198.	0. 36.	9533. 86.
	Ferwerd	200.		11682. 7.
	Hallum	195. 196.	0.275.	14322.072.
Nes op Ameland	Signaal op Ameland	218. 222. 223.	0. 6.	9397. 35.
	Kl. Kaap op Engelmans-pl.	228. 230. 231.	0. 23.	18542.123.
	Groote Kaap op id.	204. 206.	0. 4.	18531. 51.
	Peesens	264. 265.	0.416.	21392.792.
	Wierum	211. 212. 214.	0.215.	16937.355.
	Anjum	272. 273.	0. 2.	24729. 41.
	Nijkerk	255. 258.	0. 2.	20136. 64.
	Ternaat	244. 247.	0. 94.	14663. 45.
	Dokkum	125.		20007. 74.
	Holwert	164.		11756. 1.
Signaal op Ameland	Holwert	223. 224. 225.	0.787.	9797.107.
	Dokkum	218.219.220.221.	0. 49.	15750.607.
	Hantumhuizen	250.		11211. 59.
	Wierum	222. 224. 226.	0. 7.	9371.246.
	Gr. Kaap op Engelmans-pl.	220. 225.	0. 04.	9197. 28.
	Schiermonnikoog	221. 226.	0.193.	16695.376.
Holwert	Kl. Kaap op Engelmans-pl.	227. 230.	0. 23.	14230.385.
	Groote Kaap op id.	205. 206.	0. 42.	14016. 8.
	Wierum	210. 211.	0. 03.	8628.825.
	Ternaat	246. 247.	0. 45.	4729.265.
	Nes (in Vriesland)	261.		10424. 2.
	Peesens	264. 265.	0. 24.	12971. 52.
	Nijkerk	256. 257.	0.062.	10418.822.
	Anjum	273. 274. 271.	0. 36.	15120.686.
	Hantumhuizen	248. 249. 250	0. 32.	6760.273.
	Hantum	252. 253.	0. 01.	4509.175.
	Dokkum	199. 200.	0.338.	8306.136.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Wierum	Kl. Kaap op Engelmans-pl.	231. 232.	0. 12.	6897. 42.
	Groote Kaap op id. id.	212. 213. 216.	0.695.	6597.698.
	Westkaap op Schiermonnik.	236.		13242. 97.
	Oostkaap op Schiermonnik.	240.		13624.891.
	Schiermonnikoog	215. 216. 217.	0. 76.	12866. 46.
	Peesens	268. 669.	0. 45.	4602.555.
	Hornhuizen	209. 213. 215.	0. 26.	22906. 56.
	Dokkum	209. 210. 214. 217.	0. 34.	8466.975.
Groote Kaap op de Engelm. plaat	Westkaap op Schiermonnik,	233. 235.	0. 05.	7522.155.
	Oostkaap op Schiermonnik.	237. 239.	0. 14.	8176. 01.
	Molen op Schiermonnikoog	242. 243.	0. 12.	7353. 3.
	Schiermonnikoog	207. 208.	0.098.	7715.528.
	Hornhuizen	203. 209.	0. 12.	22006. 4.
	Leens	283.		24179. 52.
	Vierhuizen	308. 309.	0. 97.	19397.795.
	Anjum	274. 275. 276.	0. 14.	10486.708.
	Peesens	266. 267. 268.	0. 42.	6650. 49.
	Ee	294.		14568. 5.
	Nijkerk	257. 258. 259.	0. 4.	8809.443.
	Nes (in Vriesland)	260. 261.	0. 08.	6840. 1.
	Dokkum	203. 204. 205. 207.	0. 33.	14987.297.
	Hantumhuizen	249.		10094. 7.
	Hantum	251. 253.	0. 13.	12137.705.
Dokkum	Hantum	251. 252.	0. 12,	4527. 01.
	Ternaat	244. 245. 246.	0. 68.	6564. 93.
	Hantumhuizen	248.		5076. 04.
	Kl. Kaap op Engelmans-pl.	227. 228. 229.	0. 21.	15298.693.
	Westkaap op Schiermonnik.	233. 234.	0. 15.	20837.255.
	Oostkaap op id.	237. 238.	0. 03.	21004.205.
	Schiermonnikoog	Grondlijn.		20105.064.
	Nijkerk	254. 255. 256.	0.168.	6854.222.
	Peesens	262.263.264.267.269.	0.682.	10184,428.
	Anjum	270, 271. 272. 275.	0.322.	9973.834.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Dokkum	Hornhuizen	Grondlijn.		25025.881.
	Leens	279.281.282.283.	0. 84.	25332. 25.
	Molen van Zoutkamp	285. 287.	0. 05.	20200.425.
	Groningen	Grondlijn.		39903.836.
Hornhuizen	Oostkaap op Schiermonnik.	238. 239. 240.	0.183.	17204.587.
	Westkaap op Schiermonnik.	234. 235. 236.	0. 37.	18102.732.
	Schiermonnikoog	Grondlijn.		16671.461.
	Molen van Schiermonnikoog	241. 243.	0. 73.	16782.535.
	Kl. Kaap op Engelmans-pl.	229. 232.	0. 15.	22137.125.
	Peesens	262. 266.	0. 41.	18315.345.
	Nes (in Vriesland)	260.		20744. 65.
	Ternaat	245.		26217. 42.
	Nijkerk	254. 259.	0. 37.	20405.405.
	Anjum	270. 276.	0. 15.	15718.825.
	Oostmahorn	288. 289.	0. 15.	13154. 87.
	Ee	291. 292. 294.	0. 19.	18370. 52.
	Vierhuizen	304.305.306.308.	0.864.	5517.178.
	Kollum	295. 296. 299.	1. 54.	18473. 04.
	Molen van Zoutkamp	284. 285. 286.	0. 32.	6882. 46.
	Ulrum	300.		3760.054.
	Niekerk	302. 303.	0.094.	5523.197.
	Leens	279. 280.	0. 00.	3299. 21.
	Groningen	Grondlijn.		23356.459.
	Eenrum	310. 311. 312.	0. 11.	7183. 29.
	Kloosterburen	313.		2161.707.
	Warffum	317. 323.	0. 37.	13406.725.
	Uithuizer-Mede	Grondlijn.		23415.059.
	Pieterburen	277. 278.	0.046.	6217.443.
	Vuurtoren op Borkum	Grondlijn.		30369. 42.
	Zuidkaap op Borkum	341.		30033. 8.
	Noordkaap op Borkum	339.		30611. 06.
	Het Huis van de Voogd op Rottum	331.		20260. 37.
	Zuidkaap op Rottum	325.		19781. 98.
	Noordkaap op Rottum	333.		20083. 54.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Schiermonnikoog	Pieterburen	277.		21218. 69.
	Leens	281.		19459. 23.
	Vierhuizen	305. 309.	0. 98.	15857. 18.
	Molen van Zoutkamp	286. 287.	1. 67.	18338. 43.
	Oostmahorn	289. 290.	0. 78.	11109. 89.
	Ee	291.		17002. 3.
	Kollum	296. 297.	1. 34.	22178. 32.
Oostmahorn	Ee	293.		6797. 75.
	Kollum	298. 299.	0. 02.	11091. 76.
	Molen van Zoutkamp	288. 290.	0. 62.	10324. 47.
Zoutkamp (de Molen)	Kollum	295. 297. 298.	2. 07.	11943.247.
	Ee	292. 293.	0. 93.	13323.925.
	Vierhuizen	306. 307.	0. 22.	2607.775.
	Ulrum	301.		3151.175.
	Kloosterburen	314.		8227. 87.
	Leens	284.		5505. 26.
	Eenrum	312.		11084. 48.
	Niekerk	302.		2003.715.
Leens	Niekerk	303.		3576. 56.
	Ulrum	300. 301.	0. 08.	2860.061.
	Vierhuizen	304. 307.	1.438.	5526.664.
	Kloosterburen	313. 314. 315.	0. 76.	3258.125.
	Pieterburen	280.		6800.903.
	Eenrum	311.		5769.097.
	Groningen	282.		20275. 8.
Pieterburen	Eenrum	310.		3931. 8.
	Kloosterburen	315.		4186. 89.
	Noordkaap op Rottum	338.		16242. 27.
	Zuidkaap op Rottum	329.		15820. 23.
	Uithuizer-Mede	316.		17252. 8.
	Groningen	278. 316.	0. 22.	21544. 1.

BEREKENDE AFSTAND van	BEREKENDE AFSTAND tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Varffum	Noordkaap op Rottum.	336. 337.	0. 11.	16484.395.
	Zuidkaap op Rottum.	327. 328.	0. 14.	15931. 87.
	Het Huis van de Voogd op Rottum.	332. 333.	0. 44.	16436. 29.
	Vuurtoren van Borcum	320. 323. 324.	1. 13.	22980. 88.
	Uskwert	382.		3563. 62.
	Uithuizen	377. 379.	1. 23.	7679.585.
	Uithuizer-Mede	318. 319. 320.	0. 04.	10071.896.
	Holwierda	319. 321. 324.	0. 38.	20989. 35.
	Groningen	317. 318. 321.	1. 17.	19224.356.
ithuizer-Mede	Uskwert	383. 384.	0.003.	6578.301.
	Uithuizen	378. 380.	0.247.	2422.516.
	Zuidkaap op Rottum.	325.326 328.329.	0. 77.	18424.485.
	Noordkaap op Rottum.	334.335.336.338.	0. 52.	18977.977.
	Het Huis van de Voogd op Rottum.	330. 331. 333.	0. 15.	18765.843.
	Zuidkaap op Borcum.	341. 342.	0. 15.	20332.585.
	Noordkaap op Borcum.	339. 340.	0. 01.	20881.455.
	Vuurtoren op Borcum.	Grondlijn.		20152.669.
	Noordkaap op het Oostland.	345. 346.	0. 04.	22368. 48.
	Zuidkaap op het Oostland.	343. 344.	0. 04.	22251. 48.
	Pilsum	Grondlijn.		24895.719.
	Rijzum	411. 412. 415.	1. 32.	21923.723.
	Spijk	368.369.372.373.	0. 53.	8693.227.
	Bierum	361.362.363.364.	0. 85.	10417. 5.
	Losdorp	389.		8837. 59.
	Holwierda	Grondlijn.		12122.204.
	Godlinze	385.		8012. 17.
	Uitwierda	391.		14415. 5.
	Delfzijl	352. 353. 354.	0. 83.	16686. 46.
	Krewert	395.		10961. 21.
	Farmsum	358. 359. 360.	0.796.	17351.828.
	Appingendam	401.		13896. 83.
	Tjamsweer	347. 348. 349.	0. 03.	12560. 3.
	Groninger	Grondlijn.		23044. 09.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Holwierda	Ukswert	381. 384.	0. 12.	17993. 46.
	Uithuizen	375. 376. 379.	0. 92.	14267. 03.
	Godlinze	386.		4123. 86.
	Losdorp	390.		3401.454.
	Spijk	368. 370.	0.125.	4305.322.
	Zuidkaap op Borkum.	342.		29256. 12.
	Noordkaap op Borkum.	340.		29676. 05.
	Vuurtoren op Borkum.	322. 323.	0. 6.	28890. 83.
	Bierum	362. 267.	1. 88.	2738. 71.
	Zuidkaap op het Oostland.	344.		28548. 8.
	Noordkaap op het Oostland.	346.		28666. 63.
	Norden	420.		34610. 46.
	Pilsum	Grondlijn.		18942.591.
	Rijzum	413. 414. 416.	0. 26.	11257.033.
	Delfzijl	350. 351.	0. 08.	4629. 13.
	Heveskes	407.		8294. 11.
	Farmsum	355. 356. 357.	0. 05.	5391.866.
	Uitwierda	392.		2399. 84.
	Marsum	400.		1995.526.
	Appingendam	401.402.403.404.	0. 33.	4246.105.
	Tjamsweer	349.		4531. 52.
	Groningen	Grondlijn.		25355. 05.
Vuurtoren an Borkum	Uithuizen	376. 377. 378.	0. 28.	20089.643.
	Uskwert	381. 382. 383.	0. 03.	20973.933.
	Zuidkaap op Rottum	326. 327.	0. 17.	11135.875.
	Het Huis van de Voogd op Rottum	330. 332.	0. 06.	10788. 66.
	Noordkaap op Rottum	335. 337.	0. 53.	11076.405.
	Noordkaap op het Oostland.	345.		6458. 7.
	Zuidkaap op het Oostland.	343.		6428. 5.
	Norden	420.		35451. 86.
	Pilsum	Grondlijn.		28502.872.
Delfzijl	Tjamsweer	351. 354.	0. 08.	6118. 96.
	Marsum	399. 400.	0.677.	3449.088.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Delfzijl	Krewert	396.		5741. 46
	Uitwierda	393.		2271.562
	Godlinze	387.		8677. 19.
	Spijk	371. 372.	0. 53.	8808.175.
	Bierum	363. 364.	0. 09.	7050.185.
	Pilsum	350. 352.	0. 03.	19254.315.
	Rijzum	415. 416.	0. 5.	9159. 97.
	Oterdum	417.		5294. 24.
	Heveskes	406.		3667. 8.
	Weiwert	409.		2689. 4.
	Farmsum	405.		986. 09.
	Groningen	353.		26026. 07.
	Appingendam	402.		4641. 29.
Tjamsweer	Groningen	347.		21147. 95.
	Uithuizen	375. 380.	0. 23.	14200.825.
	Godlinze	385.386.387.388.	0. 4.	5635.572.
	Losdorp	389. 390.	0. 44.	6021. 87.
	Spijk	369.370.371.374.	1. 28.	7472.197.
	Bierum	361.365.366.367.	1. 95.	6661. 55.
	Krewert	395. 396. 397.	0.374.	3660.898.
	Pilsum	343.		23426. 12.
	Marsum	398. 399.	0.165.	3291.1075.
	Uitwierda	391.392.393.394.	0. 75.	4599. 06.
	Rijzum	411. 414.	0. 46.	14843.865.
	Farmsum	356. 360.	1. 05.	6292.125.
	Weiwert	409. 410.	0. 57.	7716.565.
	Heveskes	406. 407. 408.	0. 27.	8515.583.
	Appingendam	404.		1619.705.
Farmsum	Groningen	357. 359.	0. 54.	26645. 92.
	Appingendam	403.		4724. 76.
	Marsum	398.		3992. 88.
	Krewert	397.		6395. 87.
	Godlinze	388.		9362. 93.

BEREKENDE AFSTAND van	tot	Nummer der Driehoeken waaruit berekend zijn.	Grootste Verschil.	Gemiddelde Afstand.
Farmsum	Uitwierda	394.		2992.988.
	Spijk	373. 374.	0. 12.	9629. 19.
	Bierum	364. 365.	1. 11.	7893.775.
	Pilsum	356. 358.	0. 7.	19921. 9.
	Rijzum	412. 413.	0. 26.	9523. 6.
	Oterdum	418.		4765. 79.
	Heveskes	408.		2945. 86.
	Weiwert	410.		1863. 55.
Oterdum	Rijzum	417. 418.	0. 13.	8037.885.
Pilsum	Norden	421. gemid.	0. 01.	15766.215.

Ook heeft de Heer KEUCHENIUS de breedte en lengte van 10 plaatsen berekend, volgens de vergelijkingen, verklaard in het werk van L. PUISSANT, *Traité de Geodesie*, p. 163. Wanneer namelijk aangewezen wordt, door

A. De afstand, in Nederl. ellen uitgedrukt, van twee plaatsen, waarvan de eene, wat de breedte en lengte betreft, bekend is, terwijl de breedte en lengte van de andere gezocht wordt.

a. Dezelfde afstand in seconden van eenen boog uitgedrukt.

e. De afplatting der aarde, zijnde hiervoor aangenomen $\frac{1}{309,65}$.

R. *De radius van den Aequator der aarde.* De Log. R. is gesteld 6,80461304.

B. en L. *De bekende breedte en lengte van de eerste plaats.*

b. en *l. De gezochte breedte en lengte van de tweede plaats.*

Z. *Het bekende Azimuth van de tweede plaats* op den Horizon van de eerste plaats;

Alsdan hebben wij deze vergelijkingen:

1.) $a = \frac{A(1 - e^2 \text{Sin.}^2 B)^{\frac{1}{2}}}{R \text{ Sin. } 1''}$

2.) $b = B - (a \text{ Cos. } Z. + \frac{1}{2} a^2 \text{ Sin. } 1'' \text{ Sin.}^2 Z. \text{ Tang. } B.)$

3.) $c = L - \frac{a \text{ Sin. } Z.}{\text{Cos. } b.}$

Volgens deze vergelijkingen zijn de breedte en lengte dezer plaatsen door KEUCHENIUS berekend.

Ik heb het gegevene en het berekende in de volgende tafel gebragt, ook om den lezer, welke zich in deze soort van berekening, voor de Geographie van veel belang, wil oefenen, daartoe gelegenheid te verschaffen. Hij kan alsdan de breedte en lengte dezer plaatsen berekenen, en zijne besluiten met die, welke in de tafel zijn aangewezen, vergelijken.

Diegene, welke van de plaatsen, voorkomende in de opnemingen der Heeren RIJK en KEUCHENIUS, op die wijze de breedte en lengte wilde berekenen, (indien dezelve niet reeds bepaald zijn) zou een nuttig werk verrigten. De rekening is minder omslachtig, dan dezelve schijnt, en bij berekening van vele plaatsen vindt men gemakkelijk hulpmiddelen, waardoor het werk verkort wordt.

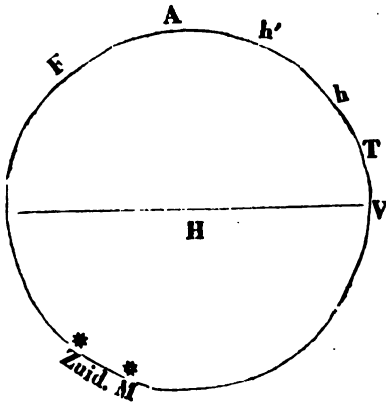
Tot opheldering van de tafel en van de berekening voeg ik het volgende er bij.

1e. De breedte en lengte der bekende plaatsen, welke ter vergelijking dienen, zoo als b. v. *Harlingen*, waarvan de namen in de eerste kolom zijn aangewezen, vindt men in de eerste tafel op bladzijde 11, 12.

2e. De afstanden der twee plaatsen in de derde kolom voorkomende, zijn *de gemiddelde afstanden*, aangewezen, in de Tafel V bladz. 278. Zoo is b.v., de afstand tusschen de *Wester Kerk van Harlingen* en de zuidelijkste vuurbaak op *Terschelling* 24503,71,

volgens het gemiddelde, genomen uit de berekende driehoeken N°. 1 en 2.

3°. De *Azimuthen* in de vierde kolom voorkomende, zijn gevonden door de waargenomen hoeken rondom de standplaatsen, volgens de derde tafel, en door de Azimuthen overgenomen uit de opnemingen van den Heer KRAAIJENHOFF, volgens de tweede tafel.



Laat ter opheldering hiervan de nevensgaande figuur den Horizon van *Harlingen* verbeelden. H wijst aan het torentje van de Wester Kerk te *Harlingen*. Rondom H en in dezen Horizon, en dus op het standpunt van N°. 17, zijn de volgende hoeken of bogen waargenomen, zijnde V de vuurbaak van *Vlieland*, T de zuidelijkste vuurbaak op *Terschelling*, h *Hoorn*, h' *Hollum*, A *St. Anna*, F *Franeker* en M *Makkum*.

VT = 26° 54′ 40″
Vh = 49° 21′ 20″
Vh′ = 87° 34′ 49″
VA = 115° 3′ 5″
VF = 141° 4′ 15″
VAM = 243° 58′ 25″

Om de *Zuidpunt*, waarvan daan de Azimuthen gerekend worden, te vinden, dient Tafel I. Volgens dezelve is *het Azimuth van de Vuurbaak van Vlieland uit Harlingen op deszelfs Horizon, en dus uit H gezien*, 119° 58′ 31″ 448. Men neemt dus den boog VZ gelijk aan dezen hoek, dan is Z de *Zuidpunt*, en wanneer wij dus 119° 58′ 31″ bij de vorige bogen voegen, vinden wij voor die zes plaatsen het Azimuth op den Horizon van *Harlingen*, namelijk het Azimuth van:

De Vuurbaak op *Vlieland* . . .	119° 58′ 31″		
De Zuidelijkste Vuurbaak op *Terschelling*	146° 53′ 31″	in de Tafel	146° 52′ 45″
Hoorn	169° 19′ 51″	. . . .	169° 19′ 53″
Hollum	207° 33′ 20″	. . . .	207° 33′ 25″
St. Anna	235° 1′ 36″	. . . .	235° 1′ 36″
Franeker	261° 2′ 46″	. . . .	261° 2′ 50″
Makkum	3° 56′ 56″	. . . .	3° 55′ 45″

De kleine verschillen zijn aan de verbetering der hoeken toe te schrijven. Bij *Makkum* is het verschil aanmerkelijk en bedraagt 1′ 10″.

4°. Ten aanzien van de berekening van $a = \frac{A(1 - e^2 \text{Sin.}^2 B)^{\frac{1}{2}}}{R \text{ Sin. } 1''}$ kan men eene aanmerkelijke bekorting hier aanbrengen. De afplatting der aar-

de is nog niet genoegzaam bepaald, doch schijnt dezelve nabij de breuk $\frac{1}{300}$ te zijn. Doch het zij men dezelve stelt $\frac{1}{300}$ of $= \frac{1}{309,65}$ gelijk KEUCHENIUS doet, de besluiten zullen geen verschil, dat hier van eenig belang is, geven. Laat ons dus stellen $C. = \frac{1}{300}$, en nemen wij tot voorbeeld de eerste plaatsbepaling in de tafel voorkomende, waar, door middel van de bekende lengte en breedte van *Harlingen*, en het Azimuth van de *Zuidelijkste Vuurbaak van Terschelling* op den Horizon van *Harlingen*, de lengte en breedte van die Vuurbaak berekend wordt. De breedte van *Harlingen* is volgens de eerste Tafel 53° 10′ 29″ 11.

$$\text{Log. } 300 = 2,4771212$$

$$\text{dus Compl. Log. } 300 = \text{Log. } \tfrac{1}{300} = \text{Log. e} = 0,5228787 - 3$$

$$\text{Log. Sin. B} = \text{Log. Sin. } 53^\circ\ 10'\ 29''\ 11 = 9,9045527 - 10$$

$$\text{dus Log. e Sin. B} = 0,4274314 - 3$$

$$2 \text{ Log. e Sin. B} = \text{Log. (e Sin. B)}^2 = 0,8548628 - 6$$

$$\text{dus (e Sin. B)}^2 = 0,0000071592$$

$$\text{dus } 1 - e^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B} = 0,9999928408$$

$$\text{Log. } (1 - e^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B}) = 9,9999970 - 20$$

$$\tfrac{1}{2} \text{ Log. } (1 - e^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B}) = 9,9999985 - 10$$

welken Logarithmus ook KEUCHENIUS vindt, hoewel hij voor e niet $\frac{1}{300}$ maar $\frac{1}{309,65}$ graden aangenomen heeft.

Wanneer de breedten der plaatsen, zoo als van alle deze, weinig van elkander verschillen, zal de Log. $(1 - e^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B})^{\frac{1}{2}}$ of $\frac{1}{2}$ Log. $(1 - e^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B}) = 9,9999985 - 10$ de gemeenschappelijke Logarith-

mus voor alle wezen. Dit ziet men ook bij de berekening van KEUCHENIUS. Alleen vindt men bij de berekening van de lengte en breedte van het huis *van de Voogd*, door middel van die van *Borcum*, den Logar. 9,9999989; doch zelfs dit is slechts door eene rekening fout ontstaan, en moet zijn 9,9999985.

Wij kunnen dus in alle voorbeelden van deze opneming stellen:

$$\text{Log. a} = \text{Log. A} - \text{Log. R} - \text{Log. Sin. } 1'' + 9{,}9999985 - 10.$$

Daarenboven is ook R en Sin. 1'' bij alle standvastig dezelfde:

Compl. Log. R	=	9,1953870 — 7
Compl. Log. Sin. 1''	=	5,3144251
voeg hierbij . .	=	9,9999985—10
de som		0,5098106— 2.

Dus kunnen wij voor alle stellen:

$$\text{Log. a} = \text{Log. } \frac{\text{A}\,(1 - e^2 \text{ Sin.}^2 \text{B})^{\frac{1}{2}}}{\text{R Sin. } 1''} = \text{Log. A.} + 0{,}5098106 - 2,$$

waardoor de berekening aanmerkelijk verkort wordt.

5e. Voorts kunnen wij ook in de tweede en derde vergelijking eenige bekorting aanbrengen, dewijl $\frac{1}{2}$ Sin. 1'' standvastig en a Sin. Z zoowel in de derde als in de tweede vergelijking voorkomt:

Log. Sin. 1''	=	4,6855749—10
Log. 2	=	0,3010300
		4,3845449—10
	of	0,3845449— 6

hetwelk dus een standvastige Logarithmus is.

6. Ten opzigte van Sin. Z en Cos. Z. moet men in aanmerking nemen, dat de Sinussen van bogen, welke grooter zijn dan 180°, negatif zijn. Dus wanneer het Azimuth (gelijk dat van *Franeker* op den Horizon van *Harlingen* 261° 2′ 50″) grooter is dan 180°, dan wordt $\frac{a \text{ Sin. } Z}{\text{Cos } b}$ negatif en moet dus van L afgetrokken worden, om *l* te vinden. In de tweede vergelijking is $\text{Sin.}^2 Z$, en dit is altijd positief, want het vierkant van eene negative grootheid is positif. De Cosinus van eenen boog tusschen 90° en 270° is negatif. Dus, indien men de breedte van *Franeker* volgens *Harlingen* berekent, is a Cos. Z negatif; en zoo ook in de eerste plaatsbepaling van de Zuidelijkste Vuurbaak op *Terschelling*.

Om het aangehaalde door een voorbeeld op te helderen, laat voorgesteld zijn de lengte en breedte te berekenen voor het huis *van de Voogd*, op het eiland *Rottum*, zijnde *Hoornhuizen* de bekende plaats ter vergelijking. Hier is

A = 20260,37 ellen.
Z = 214° 1′ 38″951, waarvan dus de Cosinus en Sinus negatif zijn.
B = 53° 23′ 18″94
L = 1° 28′ 31″02.

Men kan het gevraagde op den korte wijze dus berekenen:

Log. A = 4,3066482
standvastig getal = 0,5098106—2

de som is Log. a = 2,8164588.

Log. a = 2,8164588
Log. Cos. Z = 9,9185189—10

Som = 2,7349777 getal —543″ 22 = — 9′ 3″ 22
Log. Sin. Z = 9,7476832

Log. (a Sin. Z) = 2,5641420

2 Log. a Sin. Z = 5,1282810
Log. $\frac{1}{2}$ Sin. 1″ = 0,3845419—6
Log. Tang. B = 0,1290308

Som = 0,6118597—1 getal . . = + 0″ 44

Som — 9′ 2″ 78

dus b = B + 9′ 2″ 78 = 53° 32′ 21″ 72

Log. a Sin. Z = 2,5641420
Log. Cos. b = 9,7739881—10

Verschil . . . 2,7901539 getal 616″ 81 = 10′ 16″ 81
dus e = L + 10′ 16″ 81 = 1° 38′ 50″ 83.

TAFEL *der berekende breedte en lengte van* 10 *Plaatsen.*

Bekende Plaats ter vergelijking.	Gezochte Plaats.	Afstand der twee Plaatsen in Ned. Ell.	Azimuth der gezochte Plaats uit de bekende Plaats.	Breedte der gezochte Plaats.	Lengte der gezochte Plaats beoosten Amsterd.
Harlingen	Zuidel. Vuurbaak v. Terschell.	24503, 71	146°52′44″ 91	53°21′32″ 3	19′37″ 07.
Midsland	idem	5626, 43	60 53 37 72	32 56	38 2.
Vuurbaak van Vlieland	idem	12328.	235 34 50 103	32 5	39 83.
Harlingen	Hoorn op Terschelling . . .	25292, 78	169 19 53 202	53 23 52 996	27 28 722.
Vuurbaak van Vlieland	idem	22001, 2	238 58 0 103	53 122	31 348.
Harlingen	Franeker	8933. 45	261 2 48 917	53 11 13 811	39 39 087.
Midsland	idem	27872, 86	321 33 32 72	13 993	40 046.
Vuurbaak van Vlieland	idem	34641, 38	290 22 0 103	13 915	41 72.
Harlingen	Makkum	12781, 29	3 55 45	53 3 36 67	30 55 49.
Vuurbaak van Vlieland	idem	34791, 56	318 58 00	36 82	57 97.
Midsland	St. Anna	27504, 38	295 17 7 72	53 16 39 06	46 29 915.
Harlingen	idem	19993. 7	235 1 35 766	38 888	28 971.
Leeuwaarden	idem	12052, 38	133 2 29 719	38 902	26 165.
Dokkum	idem	2337, 39	76 19 18 974	39 022	24 66.
Midsland	Hollum op Ameland	24388, 75	255 56 17 72	53 26 10 917	45 29 17.
Harlingen	idem	32864, 52	207 33 24 766	10 743	28 257.
Leeuwaarden	idem	27734, 25	159 5 53 719	10 797	25 416.
Dokkum	idem	26650, 312	117 9 49 774	10 894	23 86.
Midsland.	Nes op Ameland	33104, 9	257 40 17 72	53 26 46 219	53 20 95.
Leeuwaarden	idem	27016, 3	177 26 49 719	46 07	17 31.
Dokkum	idem	20007. 74	131 21 58 974	46 19	15 787.
Leeuwaarden	Holwert	20030, 54	200 53 59 719	53 22 18 182	1° 0 50 046.
Dokkum	idem	8306,136	126 20 9 917	18 31	48 56.
Leeuwaarden	Blija	17172, 96	195 54 49 719	53 21 7 191	0°58 37 819.
Dokkum	idem	9533, 86	106 38 39 917	7 314	36 30.
Leeuwaarden	Ferwert	15307, 46	188 25 49 023	53 20 22 837	0°56 24 23.
Dokkum	idem	11682, 7	96 42 37 974	22 968	22 724.
Hornhuizen . . . . . {	Het Huis van de Voogd } op het eiland Rottum . .	20260, 37	214 1 38 954	53 32 21 73	1 38 50 83.
Uithuizer-Mede . . .	idem	18765, 84	140 41 1 773	21 63	48 454.
Borkum	idem	10788, 66	59 31 13 554	21 768	48 777.

10'

SCHE

inten voor de

N VAN

HELLING;

lingen, en

tot aan

bij

ULEN.

vergenomen uit de
rekende afstanden
eplaatst zyn de
uit dezelve

5'

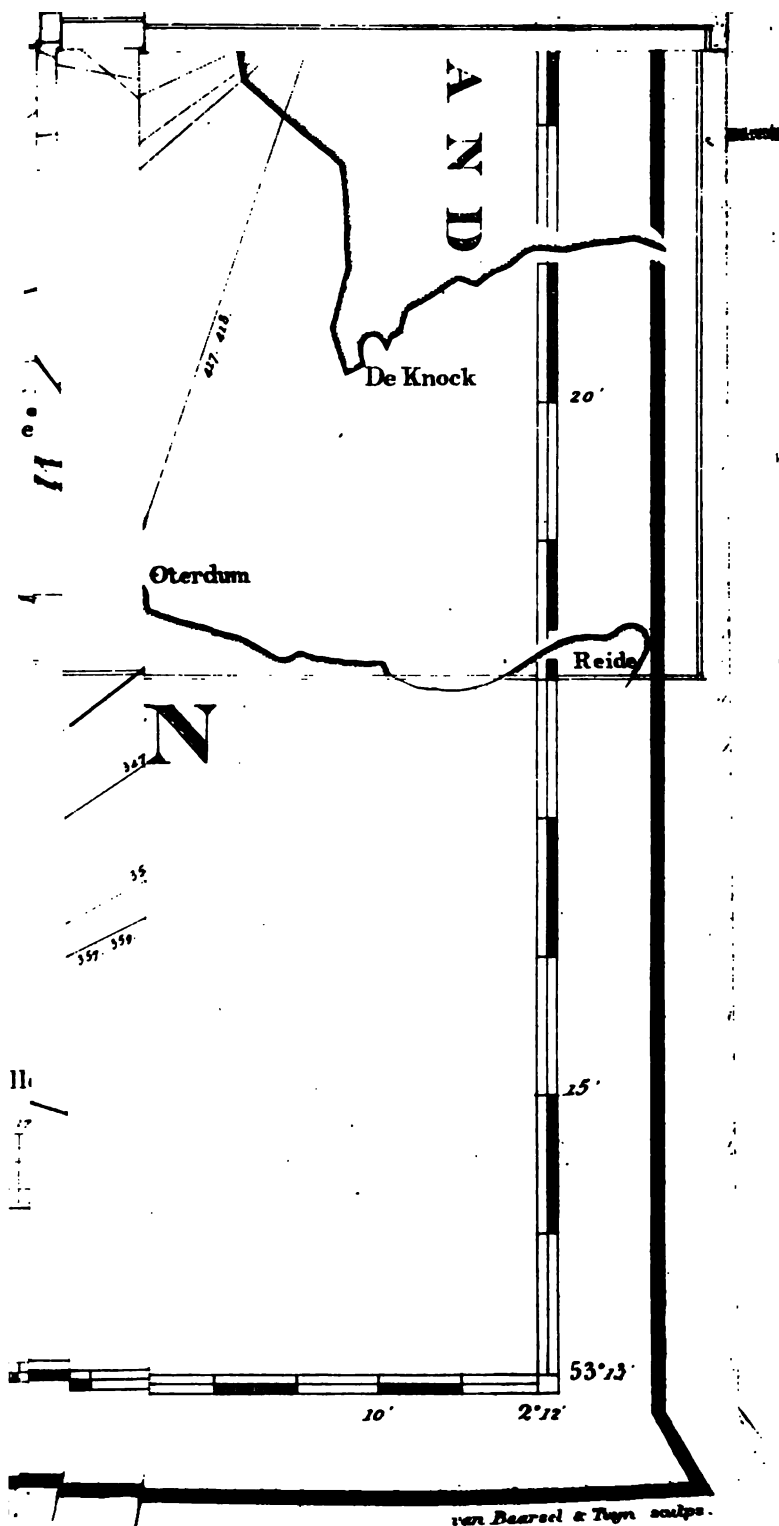
53°1

5'

van Baarsel & Tuyn sculps.

Dokkum		20030, 54	200 53 59 719	53 22 18 182	1° 0'
Leeuwaarden	idem	8306,136	126 20 9 917	18 31	
Dokkum	Blija	17172, 96	195 54 49 719	53 21 7 191	0°58
Leeuwaarden	idem	9533, 86	106 38 39 917	7 314	
Dokkum	Ferwert	15307, 46	188 25 49 023	53 20 22 837	0°56
	idem	11682, 7	96 42 37 974	22 963	
Hornhuizen	Het Huis van de Voogd en het eiland [illegible]	20260, 37	214 1 38 954	53 32 21 73	1 38

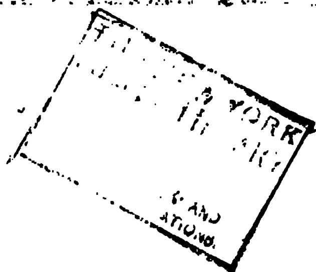
[illegible]



AND
De Knock
20'
Oterdum
Reide
N
15'
53°13'
10'
2°12'
van Baarsel & Zoon sculps.

[illegible]




YORK

Hieruit volgt dan voor de gemiddelde *breedte* en *lengte* dezer 11 Plaatsen.

Zuidelijk. Vuurbaak van Terschelling	53° 21′ 32″ 45 N. Br.	en	0° 19′ 38″ 37	beoosten Amsterdam.
Hoorn	53 23 53 06 » »	—	27 30 03	»
Franeker	53 11 13 91 » »	—	39 40 28	»
Makkum	53 3 36 74 » »	—	30 56 74	»
St. Anna	53 16 38 97 » »	—	46 28 35	»
Hollum	53 26 10 84 » »	—	45 27 61	»
Nes	53 26 46 16 » »	—	53 16 55	»
Holwert	53 22 18 25 » »	—	1 0 49 30	»
Blija	53 21 7 26 » »	—	0° 58 37 06	»
Ferwert	53 20 22 90 » »	—	56 23 48	»
Het Huis van de Voogd op Rottum	53 32 21 71 » »	—	1 38 49 36	»

Bij St. Anna en Hollum is voor de lengte de *vierde*, en bij Nes de *eerste observatie* uitgelaten, als te veel van de andere *afwijkende*.

Over de betrekking der veranderingen der zijden en hoeken van eenen regtlijnigen driehoek, met toepassing tot de opneming der Noord Kusten van ons Land, door den Kapitein Luitenant S. J. KEUCHENIUS.

Ik heb in het voorgaande verslag der opnemingen van den Heer KEUCHENIUS melding gemaakt van de verbetering der hoeken door de gemiddelde waarde der, door verschillende driehoeken berekende, zijden, zoodat zij door die verbetering beter voldoen aan de proeven genomen door de som der hoeken rondom een gemeenschappelijk hoekpunt, door de som der hoeken in den omtrek van eenen veelhoek, en der Logarithmen van de Sinussen der zoogenoemde regtsche en linksche hoeken.

De eenvoudige wijze, om de hoeken te verbeteren, zou hierin bestaan, dat men de driehoeken, volgens de gevonden gemiddelde afstanden op nieuw berekende; welke berekening ook, indien men zich van hulpmiddelen bedient, welke de geoefende rekenaar van zelve vindt, niet zoo omslachtig is, als dezelve schijnt te zijn. Maar bij onze gewone Logarithmen-Tafelen, welke de Logarithmen der hoeklijnen slechts tot 7 decimalen aanwijzen, had hier niet, ten minste niet zonder

eenen langdurigen arbeid, die naauwkeurigheid altijd bereikt worden, welke men zoekt; bijzonder wanneer de verschillen der op elkander volgende Logarithmen van hoeken, die, gelijk in de Tafels van Callet, 10'' verschillen, zeer gering zijn; zoo als dit plaats heeft bij de Cosinussen van zeer kleine hoeken, of bij de Sinussen van hoeken, die nabij 90° komen.

Naauwkeuriger vindt men deze verbetering door vergelijkingen, welke de betrekking aanwijzen der kleinste veranderingen van zijden en hoeken eenes driehoeks, terwijl deze vergelijkingen zelven bij metingen en opnemingen in meerdere opzigten van een groot nut zijn. Daarenboven, en hierin bestaat derzelver voornaamste nut, zij wijzen wetten en eene algemeenheid aan, die voor alle bijzonder gevallen, en voor elke grootte der veranderingen geldt, en van een groot nut zijn, doch welke men door de herhaling der berekening der driehoeken geenszins vindt.

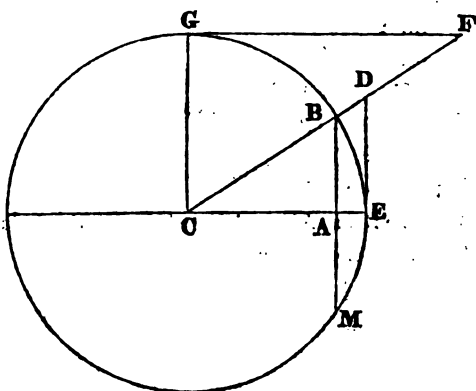
Het is mijn doel zoodanige vergelijkingen hier aan te wijzen, en op de gemelde meting toe te passen. Ten dien einde zal ik van de meest algemeene gevallen uitgaan, en voor dezelve vergelijkingen zoeken, welke alsdan zeer gemakkelijk op de bijzondere gevallen kunnen toegepast worden. Deze vergelijkingen worden het best door de differentiaalrekening gevonden, doch daar vele lezers hierin geheel ongeoefend zullen zijn, zal ik trachten de zaak op eene hun verstaanbare

wijze te ontwikkelen en voor te stellen, zoodat zij niet alleen de vergelijkingen zelven, maar ook derzelver gronden, of bewijs duidelijk inzien, indien zij slechts de allereerste gronden der algebra en driehoeksmeting kennen. Om het bewijs gemakkelijk te maken, en op de kortste wijze voor te stellen, zal ik de vergelijkingen met *nommers* aanwijzen, en achter de vergelijkingen de nommers van die vergelijkingen plaatsen, waaruit zij door eenvoudig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en deelen afgeleid zijn. Hiertoe is dus noodig, dat voorafgaan de gewigtigste vergelijkingen voor de hoeklijnen en zijden van eenen driehoek; welke intusschen ook op dezelfde wijze zullen voorgesteld worden, zoodat men ziet, hoedanig en uit welke vergelijking eene andere afgeleid zij.

I. VERGELIJKINGEN VOOR DE HOEKLIJNEN.

A. *Vergelijkingen voor de hoeklijnen van denzelfden hoek* A.

De driehoeken ACB, CDE, GFC hebben gelijke hoeken, en dus zijn derzelver zijden, welke over die gelijke hoeken staan, evenredig. Wij hebben derhalve evenredigheden, welke wij door deze algemeene uitdrukking kunnen aanwijzen:



CA : CE : GF = AB : DE : GC = CB : CD : CF

Dat is, indien wij den Radius CE, CB, CG gelijk aan de eenheid stellen:

1. Cos. A : 1 : Cot. A = Sin. A : Tang. A : 1 = 1 : Sec. A : Cosec. A.

Daarenboven zijn deze driehoeken *regthoekig*, en dus:

2. $CB^2 = CA^2 + AB^2$ of $1 = \text{Sin.}^2 A + \text{Cos.}^2 A$.
3. $CD^2 = CE^2 + DE^2$ of $\text{Sec.}^2 A = 1 + \text{Tang.}^2 A$.
4. $CF^2 = CG^2 + GF^2$ of $\text{Cosec.}^2 A = 1 + \text{Cot.}^2 A$.

Hieruit volgt:

5. Sin. A = Tang. A Cos. A (1).
6. $\text{Sin. } A = \frac{1}{\text{Cosec. } A}$ (1) $= \frac{1}{\sqrt{(1 + \text{Cot.}^2 A)}}$ (4).
7. $\text{Cos. } A = \frac{1}{\text{Sec. } A}$ (1) $= \frac{1}{\sqrt{(1 + \text{Tang.}^2 A)}}$ (3).
8. $\text{Tang. } A = \frac{1}{\text{Cot. } A}$ (1).
9. $\text{Sin. } A = \frac{\text{Cos. } A}{\text{Cot. } A}$ (5. 8).
10. . . $= \sqrt{(1 - \text{Cos.}^2 A)}$ (2).

11. $\text{Sin. A} = \dfrac{\text{Tang. A}}{\sqrt{(1 + \text{Tang.}^2 \text{A})}}$ (5. 7).

12. $\text{Cos. A} = \dfrac{\text{Sin. A}}{\text{Tang. A}}$ (5).

13. $\ldots = \text{Sin. A Cot. A}$ (12. 8).

14. $\ldots = \sqrt{(1 - \text{Sin.}^2 \text{A})}$ (2).

15. $\ldots = \dfrac{\text{Cot. A}}{\sqrt{(1 + \text{Cot.}^2 \text{A})}}$ (13. 6).

16. $\text{Tang. A} = \dfrac{\text{Sin. A}}{\text{Cos. A}}$ (5).

17. $\ldots = \dfrac{\sqrt{(1 - \text{Cos.}^2 \text{A})}}{\text{Cos. A}}$ (16. 10).

18. $\ldots = \dfrac{\text{Sin. A}}{\sqrt{(1 - \text{Sin.}^2 \text{A}}}$ (16. 14).

Dewijl BM = 2AB en AE = CE − CA is, volgt daaruit:

19. $\text{Sin. Vers. A} = 1 - \text{Cos. A}$, en

20. $\text{Chorde A} = 2 \text{Sin.} \tfrac{1}{2} \text{A}$.

Het is dus niet noodig, de vergelijkingen tusschen den Sin. Vers. en de Chorde en tusschen de overige hoeklijnen hier aan te wijzen. Hetzelfde geldt von de volgende:

20*a*. $\text{Cot A} = \dfrac{1}{\text{Tang. A}}$; $\text{Sec. A} = \dfrac{1}{\text{Cos. A}}$; en $\text{Cosec. A} = \dfrac{1}{\text{Sin. A}}$. Het is hetzelfde of men van de twee hoeklijnen *Tang.* A en *Cot.* A, de eene in den teller, en de andere in den noemer van eene breuk plaatst. Hetzelfde geldt van de hoeklijnen *Sec.* A en *Cos.* A en van *Cosec.* A en *Sin.* A.

Wij kunnen ook de vierkantswortels, in deze vergelijkingen voorkomende, door de volgende oneindige reeksen aanwijzen, volgens de wet der magtsverheffing van een Binomium.

21. $\sqrt{(1 - x^2)} = 1 - \tfrac{1}{2} x^2 - \dfrac{1}{2.\,4} x^4 - \dfrac{1.\,3}{2.\,4.\,6} x^6 - \ldots$

22. $\sqrt{(1 + x^2)} = 1 + \tfrac{1}{2} x^2 - \dfrac{1}{2.\,4} x^4 + \dfrac{1.\,3}{2.\,4.\,6} x^6 - \ldots$

23. $\dfrac{1}{\sqrt{(1 - x^2)}} = 1 + \tfrac{1}{2} x^2 + \dfrac{1.\,3}{2.\,4} x^4 + \dfrac{1.\,3.\,5}{2.\,4.\,6} x^6 + \ldots$

24. $\dfrac{1}{\sqrt{(1 + x^2)}} = 1 - \tfrac{1}{2} x^2 + \dfrac{1.\,3}{2.\,4} x^4 - \dfrac{1.\,3.\,5}{2.\,4.\,6} x^6 + \ldots$

Door n°. 21. vindt men de reeks voor 10, 14 en 17, stellende x = *Sin.* A of = *Cos.* A.

Door n°. 22. de reeks voor 3 en 4, stellende voor x de *Sec.* of *Cosec.*
Door n°. 23. de reeks voor 18, stellende voor x den *Sin.* A.
Door n°. 24. de reeks voor 6. 7. 11. 15, stellende voor x de *Tang.* A of *Cotang.* A.

B. *Vergelijking der hoeken met derzelver hoeklijnen.*

De volgende vergelijkingen, waarvan wij echter kortheidshalve het bewijs achterlaten, wijzen aan de betrekking tusschen den hoek A en deszelfs hoeklijnen.

25. $\text{Sin. } A = A - \frac{1}{2.3} A^3 + \frac{1}{2.3.4.5} A^5 - \ldots$

26. $\text{Tang. } A = A + \frac{1}{3} A^3 + \frac{2}{3.5} A^5 + \frac{17}{3.3.5.7} A^7 + \frac{2.31}{3.3.5.7.9} A^9 + \ldots$

27. $\text{Cos. } A = 1 - \frac{1}{2} A^2 + \frac{1}{2.3.4} A^4 - \frac{1}{2.3.4.5.6} A^6 + \ldots$

28. $\text{Sin. Vers. } A = \frac{1}{2} A^2 - \frac{1}{2.3.4} A^4 + \frac{1}{2.3.4.5.6} A^6 + \ldots$

29. $\text{Chorde } A = A - \frac{1}{2^3.3} A^3 + \frac{1}{2^5.3.4.5} A^5 + \ldots$

30. $A = \text{Sin. } A + \frac{1}{2.3} \text{Sin.}^3 A + \frac{1.3}{2.4.5} \text{Sin.}^5 A + \frac{1.3.5}{2.4.6.7} \text{Sin.}^7 A + .$

31. $A = \text{Tang. } A - \frac{1}{3} \text{Tang.}^3 A + \frac{1}{5} \text{Tang.}^5 A - \ldots$

32. $A = \text{Chorde } A + \frac{1}{6} \left(\frac{\text{Chorde } A}{2}\right)^3 + \frac{1.3}{4.5} \left(\frac{\text{Chorde } A}{2}\right)^5 + \ldots$

33. $90^\circ - A = \text{Cos } A + \frac{1}{2.3} \text{Cos.}^3 A + \frac{1.3}{2.4.5} (\text{Cos. } A)^5 + \ldots$

C. *Vergelijkingen voor de hoeklijnen van sommen en verschillen van hoeken.*

Tot grondslag dienen hier de volgende *vier* vergelijkingen, waarvan men het bewijs in elk leerboek der driehoeksmeting vindt.

34. Sin (A + B) = Sin. A Cos. B + Sin. B Cos. A.
35. Sin. (A — B) = Sin. A Cos. B — Sin. B Cos. A.
36. Cos. (A + B) = Cos. A Cos. B — Sin. A Sin. B.
37. Cos. (A — B) = Cos. A Cos. B + Sin. A Sin. B.

Hieruit volgen eene menigte andere, waarvan de meest gewigtige en eenvoudige de volgende zijn:

38. Sin. (A + B) + Sin. (A — B) = 2 Sin. A Cos. B (34. 35).
39. Sin. (A + B) — Sin. (A — B) = 2 Sin. B Cos. A (34. 35).
40. Sin. (A + B) Sin. (A — B) = Cos.^2 B — Cos.^2 A (34. 35. 10) = Sin.^2 A — Sin.^2 B. (14).

41. $\frac{\text{Sin.}(A+B)}{\text{Sin.}(A-B)} = \frac{\text{Tang. }A + \text{Tang. }B}{\text{Tang. }A - \text{Tang. }B}$ (34. 35. 16).

42. $\text{Cos.}(A+B) + \text{Cos.}(A-B) = 2\ \text{Cos. }A\ \text{Cos. }B$ (36. 37).

43. $\text{Cos.}(A-B) - \text{Cos.}(A+B) = 2\ \text{Sin. }A\ \text{Sin. }B$ (36. 37).

44. $\text{Cos.}(A+B)\ \text{Cos.}(A-B) = \text{Cos.}^2 A - \text{Sin.}^2 B$ (36. 37.
$= \text{Cos.}^2 B - \text{Sin.}^2 A$ (14).

45. $\frac{\text{Cos.}(A+B)}{\text{Cos.}(A-B)} = \frac{1 - \text{Tang. }A\ \text{Tang. }B}{1 + \text{Tang. }A\ \text{Tang. }B}$ (36. 37. 16).

46. $\text{Tang.}(A+B) = \frac{\text{Tang. }A + \text{Tang. }B}{1 - \text{Tang. }A\ \text{Tang. }B}$ (34. 36. 16).

47. $\text{Tang.}(A-B) = \frac{\text{Tang. }A - \text{Tang. }B}{1 + \text{Tang. }A\ \text{Tang. }B}$ (35. 37. 16).

48. $\text{Tang.}(A+B) + \text{Tang.}(A-B) = \frac{2\ \text{Tang. }A\ (1 + \text{Tang.}^2 B)}{1 - \text{Tang.}^2 A\ \text{Tang.}^2 B}$ (46.

49. $\text{Tang.}(A+B) - \text{Tang.}(A-B) = \frac{2\ \text{Tang. }B\ (1 + \text{Tang.}^2 A)}{1 - \text{Tang.}^2 A\ \text{Tang.}^2 B}$ (46.

50. $\text{Tang.}(A+B)\ \text{Tang.}(A-B) = \frac{\text{Tang.}^2 A - \text{Tang.}^2 B}{1 - \text{Tang.}^2 A\ \text{Tang.}^2 B}$ (46.

51. $\frac{\text{Tang.}(A+B)}{\text{Tang.}(A-B)} = \frac{(1+\text{Tang.}^2 B)\text{Tang.}A + (1+\text{Tang.}^2 A)\text{Tang.}B}{(1+\text{Tang.}^2 B)\text{Tang.}A - (1+\text{Tang.}^2 A)\text{Tang.}B}$ (46.
$= \frac{\text{Sin. }A\ \text{Cos. }A + \text{Sin. }B\ \text{Cos. }B}{\text{Sin. }A\ \text{Cos. }A - \text{Sin. }B\ \text{Cos. }B}$ (7) $= \frac{\text{Sin.}2A + \text{S.}2B}{\text{Sin.}2A - \text{S.}2B}$ (34 stell. A=

52. $\text{Tang.}(A+B) - \text{Tang. }A = \frac{\text{Tang. }B\ (1 + \text{Tang.}^2 A)}{1 - \text{Tang. }A\ \text{Tang. }B}$ (46)
$= \frac{\text{Tang. }B}{\text{Cos.}^2 A\ (1 - \text{Tang. }A\ \text{Tang. }B)}$ (7).

52*a*. $\text{Cot.}(A+B) - \text{Cot. }A = \frac{1 - \text{Tang. }A\ \text{Tang. }B}{\text{Tang. }A + \text{Tang. }B} - \text{Cot. }A$ (4
$= -\frac{\text{Tang. }B\ (\text{Cot. }A + \text{Tang. }A)}{\text{Tang. }A + \text{Tang. }B}$ (8) $= -\frac{\text{Tang. }B(1 + \text{Cot.}^2 A)}{1 + \text{Tang. }B\ \text{Cot. }A}$
$= -\frac{\text{Tang. }B}{\text{Sin.}^2 A\ (1 + \text{Tang. }B\ \text{Cot. }A)}$ (6).

Men kan de form van deze en soortgelijke vergelijkingen aldus veranderen: Stel $A + B = P$ dus $A = \frac{1}{2}(P + Q)$
$A - B = Q$ en $B = \frac{1}{2}(P - Q)$.

Stelt men dus in het eerste lid der vergelijkingen n°. 38—51, A plaats van A + B en B in plaats van A — B, dan moet men in het tweede lid $\frac{A+B}{2}$ in plaats van A, en $\frac{A-B}{2}$ in plaats van B stellen. Op die wijze, vindt men bij voorbeeld:

38a. $\text{Sin. A} + \text{Sin. B} = 2 \text{ Sin. } \frac{1}{2} (A+B) \text{ Cos. } \frac{1}{2} (A-B)$ 38.

39a. $\text{Sin. A} - \text{Sin. B} = 2 \text{ Cos. } \frac{1}{2} (A+B) \text{ Sin. } \frac{1}{2} (A-B)$ 39.

42a. $\text{Cos. B} + \text{Cos. A} = 2 \text{ Cos. } \frac{1}{2} (A+B) \text{ Cos. } \frac{1}{2} (A-B)$ 42.

43a. $\text{Cos. B} - \text{Cos. A} = 2 \text{ Sin. } \frac{1}{2} (A+B) \text{ Sin. } \frac{1}{2} (A-B)$ 43.

51a. $\frac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. B}} = \frac{\text{Sin. }(A+B) + \text{Sin. }(A-B)}{\text{Sin. }(A+B) - \text{Sin. }(A-B)}$ (51)

en zoo ook de overigen. Hierdoor vindt men ook gemakkelijk andere vergelijkingen, zoo als:

53. $\text{Tang. } \frac{1}{2} (A+B) = \frac{\text{Sin. A} + \text{Sin. B}}{\text{Cos. A} + \text{Cos. B}}$ (38a. 42a. 16)

$= \frac{\text{Cos. B} - \text{Cos. A}}{\text{Sin. A} - \text{Sin. B}}$ (43a. 39a. 16).

54. $\text{Tang. } \frac{1}{2} (A-B) = \frac{\text{Sin. A} - \text{Sin. B}}{\text{Cos. A} + \text{Cos. B}}$ (39a. 42a)

$= \frac{\text{Cos. B} - \text{Cos. A}}{\text{Sin. B} + \text{Sin. A}}$ (38a. 43a. 16).

55. $\text{Tang. } \frac{1}{2} (A+B) + \text{Tang. } \frac{1}{2} (A-B = \frac{2 \text{ Sin. A}}{\text{Cos. A} + \text{Cos. B}}$ (53. 54).

56. $\text{Tang. } \frac{1}{2} (A+B) - \text{Tang. } \frac{1}{2} (A-B) = \frac{2 \text{ Sin. B}}{\text{Cos. A} + \text{Cos. B}}$ (53. 54).

57. $\text{Tang. } \frac{1}{2} (A+B) \text{ Tang. } \frac{1}{2} (A-B) = \frac{\text{Cos. B} - \text{Cos. A}}{\text{Cos. B} + \text{Cos. A}}$ (42a. 43a).

58. $\frac{\text{Tang. } \frac{1}{2} (A+B)}{\text{Tang. } \frac{1}{2} (A-B)} = \frac{\text{Sin. A} + \text{Sin. B}}{\text{Sin. A} - \text{Sin. B}}$ (38a. 39a).

59. $\frac{\text{Tang. } \frac{1}{2} (A+B) + \text{Tang. } \frac{1}{2} (A-B)}{\text{Tang. } \frac{1}{2} (A+B) - \text{Tang. } \frac{1}{2} (A-B)} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. B}}$ (55. 56).

Op dezelfde wijze worden soortgelijke vergelijkingen voor de Cotangens gevonden.

D. *Vergelijkingen tusschen de hoeklijnen van eenen enkelen en dubbelen hoek.*

Indien wij in de voorgaande formule $A = B$ stellen, waarbij dus $\text{Cos. }(A-B) = 1$ wordt, dan vinden wij de volgende vergelijkingen:

60. $\text{Sin. } 2 A = 2 \text{ Sin. A Cos. A}$ (34).

61. $\text{Cos. } 2 A = \text{Cos.}^2 A - \text{Sin.}^2 A$ (36).

62. $\text{Cos. } 2 A = \frac{1 - \text{Tang.}^2 A}{1 + \text{Tang.}^2 A}$ (45).

63. $\text{Tang. } 2 A = \frac{2 \text{ Tang. A}}{1 - \text{Tang.}^2 A}$ (46).

Indien wij deze vergelijkingen veranderen, volgens n°. 1-vinden wij hierdoor andere, zoo als b. v.

64. $\text{Sin. } 2\,A = \dfrac{2 \text{ Sin.}^2 A}{\text{Tang. } A}$ (60. 12).

65. . . . $= 2 \text{ Cos.}^2 A \text{ Tang. } A$ (60. 5).

66. . . . $= \dfrac{2 \text{ Tang. } A}{1 + \text{Tang.}^2 A}$ (65. 7).

67. . . . $= \dfrac{2 \text{ Cot. } A}{1 + \text{Cot.}^2 A}$ (66. 8).

68. . . . $= \dfrac{\;}{\text{Cot. } A + \text{Tang. } A}$ (67. 8).

69. $\text{Cos. } 2\,A = 1 - 2 \text{ Sin.}^2 A$ (61. 14).

70. . . . $= 2 \text{ Cos.}^2 A - 1$ (61. 10).

71. . . . $= \text{Cos.}^2 A\,(1 - \text{Tang.}^2 A)$ (62. 7).

72. . . . $= \dfrac{\text{Cot.}^2 A - 1}{\text{Cot.}^2 A + 1}$ (62. 8). $= \dfrac{\text{Cot. } A - \text{Tang. } A}{\text{Cot. } A + \text{Tang. } A}$ (8).

73. $\text{Tang. } 2\,A = \dfrac{2}{\text{Cot. } A - \text{Tang. } A}$ (68. 72).

74. . . . $= \dfrac{2 \text{ Cot. } A}{\text{Cot.}^2 A - 1}$ (73. 8).

75. $2 \text{ Cot. } 2\,A = \text{Cot. } A - \text{Tang. } A$ (73. 8).

76. $1 - \text{Cos. } 2\,A = \text{Sin. Vers. } 2\,A = 2 \text{ Sin.}^2 A$ (69. 19).

77. $1 + \text{Cos. } 2\,A = 2 \text{ Cos.}^2 A$ (70).

78. $\text{Sin. } A = \sqrt{\dfrac{1 - \text{Cos. } 2\,A}{2}}$ (76),

79. $\text{Cos. } A = \sqrt{\dfrac{1 + \text{Cos. } 2\,A}{2}}$ (77).

80. $\text{Tang. } A = \sqrt{\dfrac{1 - \text{Cos. } 2\,A}{1 + \text{Cos. } 2\,A}}$ (78. 79).

81. . . . $= \text{Cot. } A - 2 \text{ Cot. } 2\,A$ (75).

82. . . . $= \dfrac{1 - \text{Cos. } 2\,A}{\text{Sin. } 2\,A}$ (76. 64).

83. . . . $= \dfrac{\text{Sin. } 2\,A}{1 + \text{Cos. } 2\,A}$ (77. 65).

84. $\text{Sin. } 2\,A = \dfrac{1}{\text{Cot. } 2\,A + \text{Tang. } A}$ (68. 75.

85. $\text{Cos. } 2\,A = \dfrac{\text{Cot. } 2\,A}{\text{Cot. } 2\,A + \text{Tang. } A}$ (84. 13).

86. $\text{Cos. } 2A = \frac{1}{1 + \text{Tang. } A \text{ Tang. } 2A}$ (85. 8).

87. $\text{Sin. } A + \text{Cos. } A = \sqrt{(1 + \text{Sin. } 2A)}$ (60. 2).

88. $\text{Sin. } A - \text{Cos. } A = \sqrt{(1 - \text{Sin. } 2A)}$ (60. 2).

E. *Vergelijkingen voor de hoeklijnen van hoeken, welke een bepaald getal van graden hebben.*

Hier zijn bijzonder gewigtig de hoeken van $30°$, $45°$, $60°$. omdat:

89. $\text{Sin. } 45° = \text{Cos. } 45° = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ (2); omdat alsdan de driehoek CBA gelijkbenig is.

90. $\text{Tang. } 45° = \text{Cot. } 45° = 1$ (omdat alsdan de driehoek DCE gelijkbenig is.

91. $\text{Sec. } 45° = \text{Cosec. } 45° = \sqrt{2}$ (89. 7).

92. $\text{Sin. } 30° = \text{Cos. } 60° = \frac{1}{2}$ (omdat alsdan MB $=$ Chorde $60°$ $= 2 \text{Sin. } 30° = 1$).

93. $\text{Sin. } 60° = \text{Cos. } 30° = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ (92. 10).

94. $\text{Tang. } 30° = \text{Cot. } 60° = \frac{\text{Sin. } 30°}{\text{Cos. } 30°} = \sqrt{\frac{1}{3}}$ (92. 93).

95. $\text{Tang. } 60° = \text{Cot. } 30° = \frac{\text{Sin. } 60°}{\text{Cos. } 60°} = \sqrt{3}$ (92. 93).

96. $\text{Sec. } 60° = \text{Cosec. } 30° = \frac{1}{\text{Cos. } 60°}$ (7) $= 2$ (92).

97. $\text{Sec. } 30° = \text{Cosec. } 60° = \frac{1}{\text{Cos. } 30°}$ (7) $= \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$ (93).

Hieruit volgen vele andere vergelijkingen, zoo als, indien men stelt $B = 45°$ in de vorige formulen:

98. $\text{Sin. } (45° + A) = \text{Cos. } (45° - A) = \frac{\text{Cos. } A + \text{Sin. } A}{\sqrt{2}}$ (34. 89).

99. $\text{Sin. } (45° - A) = \text{Cos. } (45° + A) = \frac{\text{Cos. } A - \text{Sin. } A}{\sqrt{2}}$ (35. 89).

100. $\text{Sin.}^2 (45° + A) = \text{Cos.}^2 (45° - A) = \frac{1 + \text{Sin. } 2A}{2}$ (98. 60. 2).

101. $\text{Sin.}^2 (45° - A) = \text{Cos.}^2 (45° + A) = \frac{1 - \text{Sin. } 2A}{2}$ (99. 60. 2).

102. $\text{Sin. } 2A = 2 \text{Sin.}^2 (45° + A) - 1 = 2 \text{Cos.}^2 (45° - A) - 1$ (100). of

103. $\text{Sin. } 2A = 1 - 2 \text{Sin.}^2 (45° - A) = 1 - 2 \text{Cos.}^2 (45° + A)$ (101.)

104. $\text{Tang. } (45° + A) = \text{Cot. } (45° - A) = \frac{1 + \text{Tang. } A}{1 - \text{Tang. } A}$ (90. 46).

105. $\qquad = \qquad = \frac{\text{Cos. } A + \text{Sin. } A}{\text{Cos. } A - \text{Sin. } A}$ (98. 99).

106. $\text{Tang.}(45^\circ - A) = \text{Cot.}(45^\circ + A) = \frac{1 - \text{Tang. } A}{1 + \text{Tang. } A}$ (47. 90).

107. . . . $= \quad = \frac{\text{Cos. } A - \text{Sin. } A}{\text{Cos. } A + \text{Sin. } A}$ (99. 98).

108. $\text{Tang.}(45^\circ + A) + \text{Cot.}(45^\circ + A) = \text{Tang.}(45^\circ + A) + \text{Tang.}(45^\circ - A)$
$= \frac{2(1 + \text{Tang.}^2 A)}{1 - \text{Tang.}^2 A}$ (48). $= \frac{2}{\text{Cos. } 2A}$ (62).

109. $\text{Tang.}(45^\circ + A) - \text{Cot.}(45^\circ + A) = \text{Tang.}(45^\circ + A) - \text{Tang.}(45^\circ - A)$
$= \frac{4 \text{ Tang. } A}{1 - \text{Tang.}^2 A}$ (49). $= 2 \text{ Tang. } 2A$ (63).

110. $\text{Cos. } 2A = \frac{2}{\text{Tang.}(45^\circ + A) + \text{Tang.}(45^\circ - A)}$ (108).

II. Vergelijkingen tusschen de veranderingen van den hoek A en van deszelfs hoeklijnen.

Men toone de verandering van den hoek of boog A aan door ΔA, die van deszelfs Sinus door Δ Sin. A en van deszelfs Cosinus door Δ Cos. A en zoo vervolgens; welke verandering eene vermindering is, indien het teeken — voor dezelve staat. Wanneer dus de boog A verandert in $A + \Delta A$, dan zal de Sin. A veranderen in Sin. $(A + \Delta A)$ de Cosinus in Cos. $(A + \Delta A)$ en de Tangens in Tang. $(A + \Delta A)$ enz. dus

111. $\Delta \text{ Sin. } A = \text{Sin.}(A + \Delta A) - \text{Sin. } A = \text{Sin. } A \text{ Cos. } \Delta A + \text{Sin.} \Delta A \text{ Cos. } A - \text{Sin. } A$ (34) $= \text{Sin. } A(\text{Cos.} \Delta A - 1) + \text{Sin.} \Delta A \text{ Cos. } A$

112. $\Delta \text{ Cos. } A = \text{Cos.}(A + \Delta A) - \text{Cos. } A = \text{Cos. } A \text{ Cos. } \Delta A - \text{Sin. } A \text{ Sin.} \Delta A - \text{Cos. } A$ (36) $= (\text{Cos.} \Delta A - 1)\text{Cos. } A - \text{Sin } A \text{ Sin.} \Delta A$

Maar hoe kleiner de boog is, des te meer komen deszelfs Sinus en Tangens met hem overeen, en des te meer nadert de Cosinus van dien boog tot den radius, of de eenheid. Hoe kleiner dus de verandering ΔA is, des te meer wordt Sin. ΔA = Tang. $\Delta A = \Delta A$ en des te meer wordt Cos. $\Delta A = 1$ en gevolgelijk $(\text{Cos. } \Delta A - 1) \text{ Cos. } A = 0$. Indien dus ΔA zeer klein is kunnen wij stellen:

113. $\Delta \text{ Sin. } A = \text{Cos. } A \Delta A$ en

114. $\Delta \text{ Cos. } A = - \text{Sin. } A \Delta A$.

Laat ons dit naauwkeuriger beschouwen.

Door de vergelijkingen n°. 25. 26. 27 kunnen wij het verschil tusschen eenen zeer kleinen boog en deszelfs *Sinus* en *Tangens*, alsmede het verschil tusschen den *Radius* en den *Cosinus* van dien boog met de meeste juistheid bepalen.

Indien de radius, zoo als hier overal, gelijk aan de eenheid gesteld wordt, dan is de boog van eene seconde $= 0{,}0000048481368$ of omtrent $\frac{1}{206265}$ van

den Radius, en de boog van eene minuut $= 0,0002908882$.. of omtrent $\frac{1}{3437}$ van den radius. Dus wanneer de boog is $\frac{1}{2000}$ van den radius, zal dezelve bijna $1' \, 43'' = 103''$ zijn.

Stellen wij dus in 25. 26. 27 den boog $A = 1' \, 43'' = \frac{1}{2000}$, dan is

$$\text{Sin. } 1' \, 43'' = \text{boog } 1' \, 43'' - \frac{1}{6. \, (2000)^3} + \ldots$$

$$\text{Tang } 1' 43'' = \text{boog } 1' \, 43'' + \frac{1}{3. \, (2000)^3} + \ldots$$

$$\text{Cos. } 1' \, 43'' = 1 - \frac{1}{2. \, (2000)^2} + \ldots$$

terwijl wij de volgende termen van dezen zeer sterk afnemenden reeks kunnen verwaarlozen. Dus verschilt de boog van $1' \, 43''$ met deszelfs Sinus, $\frac{1}{6. \, (2000)^3}$ gedeelte van den radius of $\frac{206265}{6. \, (2000)^3}$ seconde, dat is het 232710 gedeelte van eene seconde. Dezelfde boog verschilt met deszelfs Tangens $\frac{1}{3. \, (2000)^3}$ gedeelte van den radius of $\frac{206265}{3. \, (2000)^3}$ seconde, dat is het 116355 gedeelte van eene seconde. Deze verschillen zijn zoo klein, dat dezelve bij de gewone rekeningen geheel niet in aanmerking komen, zoodat wij den Sinus en den Tangens van eenen boog van $1' \, 43''$ aan elkander kunnen gelijk stellen.

Veel grooter is het verschil tusschen 1, of den Radius en den Cosinus van $1' \, 43''$, dewijl hetzelve $\frac{6. \, (2000)^3}{2. \, (2000)^2} = 6000$ malen grooter is, dan het verschil tusschen dien boog en deszelfs Sinus. Hetzelve is dus $\frac{206265}{2. \, (2000)^2}$ seconde, of bijna $\frac{1}{39}$ gedeelte van eene seconde, welk verschil dus ook bij de gewone rekeningen kan verwaarloosd worden.

Laat ons den boog Δ A verdubbelen, zoodat dezelve wordt $\frac{1}{1000}$ gedeelte van den Radius of $3' \, 26''$, dan wordt hierdoor het verschil tusschen den boog en den Sinus, en tusschen den boog en de Tangens 8 malen, en het verschil tusschen den Cosinus van den boog en den Radius 4 malen grooter, dus is alsdan:

$$\text{Tang. } 3' \, 26'' - 3' \, 26'' = \frac{1}{14544} \text{ seconde.}$$

$$3' \, 26'' - \text{Sin. } 3' \, 26'' = \frac{1}{29089} \text{ seconde., en}$$

$1 - \text{Cos. } 3' \, 26'' = \frac{1}{10}$ seconde. Dus kan men hier in alle gevallen nog den boog, den Sinus en de Tangens aan elkander gelijk stellen, en indien de naauwkeurigheid van tiende deelen van seconden niet vereischt wordt, ook den Cosinus van den boog en den Radius.

Doch meestal bedraagt de verandering van den boog minder dan *twee* minuten, zoodat men alsdan de vergelijkingen 113. 114 veilig kan gebruiken, en eene juistheid verkrijgt, welke zich tot tiende, ja tot honderdste deelen van seconden uitstrekt. Een naauwkeurige en kundige waarnemer zal toch in de waarneming van eenen hoek met eenen goeden Sextant geene fouten maken, welke een paar minuten bedragen.

Deze formulen kunnen ook gebruikt worden, om de gewone Tafelen der natuurlijke Cosinussen en Sinussen, welke tot 7 decimalen gaan, te berekenen. Men stelle eene minuut voor de verandering van den boog, zoodat men dus heeft Δ Sin. $(A + 1') = 1'$ Cos. A en Δ Cos. $(A + 1') = - 1'$ Sin. A; dus Log. Δ Sin. $(A + 1) =$ Log. $1' +$ Log. Cos. A $=$ Log. Cos. A $+ 0{,}4637262 - 4$.

Stel $A = 30^\circ$, Sin. A is $= 0{,}5$.

Log. Cos. $30^\circ = 9{,}9375306$.
Log. $1' = 0{,}4637262 - 4$

$0{,}4012568 - 4$, waarvan het getal is $0{,}0002591$

dus Sin. $30^\circ \, 1' =$ Sin. $30^\circ + 0{,}0002591 = 0{,}5002591$.

Stel $A = 81^\circ$, Sin. A is $= 0{,}9876883$.

Log. Cos. $81^\circ = 9{,}1943324$
Log. $1' = 0{,}4637262 - 4$

$0{,}6580586 - 5$, het getal is $0{,}0000455$

dus Sin. $81^\circ \, 1' = 0{,}9876883 + 0{,}0000455 = 0{,}9877338$

Stel $A = 89^\circ \, 56'$ Sin. A is $= 0{,}9999993$.

Log. Cos. $89^\circ \, 56' = 0{,}0657860 - 3$
Log. $1' = 0{,}4637262 - 4$

$0{,}5295122 - 7$, het getal is $0{,}0000003$

dus Sin. $89^\circ \, 57' = 0{,}9999996$.

Op dezelfde wijze vinden wij ook de verandering van Tang. A. Indien wij in n°. 52 voor B stellen Δ A, ontstaat de vergelijking

115. $\text{Tang.}(A + \Delta A) - \text{Tang.} A = \Delta \text{Tang.} A = \frac{\text{Tang.} \Delta A}{\text{Cos.}^2 A (1 - \text{Tang.} A \, \text{Tang.} \Delta A)}$

maar wanneer Δ A slechts eenige minuten is, kunnen wij volgens het vorige stellen $\Delta A =$ Tang. Δ A, dus $\Delta \text{Tang.} A = \frac{\Delta A}{\text{Cos.}^2 A (1 - \text{Tang.} A \, \Delta A)}$

maar hoe kleiner Δ A is, des te meer kan men, zonder aanmerkelijke

fout, Tang. A Δ A in den noemer weggelaten, en dus $1 - \text{Tang. } A \Delta A = 1$ stellen. Laat ons zien, hoe groot de fout zij, welke hierdoor kan ontstaan:

Stellen wij $\Delta A = 2'$ en $A = 45^\circ$, dan is $1 - \text{Tang. } A \Delta A = 1 - \Delta A$, dus indien ΔA wordt weggelaten, is $\Delta \text{ Tang. } 45^\circ = \frac{2'}{\frac{1}{2}} (89) = 4'$ $= 0{,}00116355 \ldots$
dus Tang. $(45^\circ\ 2') = 1{,}0011635$.

Maar indien wij ΔA in $1 - \Delta A$ behouden, dan wordt:
$\Delta \text{ Tang. } 45^\circ = \frac{2'}{\frac{1}{2}(1-2')} = \frac{4'}{1-2'} = \frac{4'}{1-0{,}00058} = \frac{4'}{0{,}99942} = \frac{0{,}0011635}{0{,}99942}$ $= 0{,}0011642$, dus is het verschil slechts in de 7 decimaal of $\frac{7}{10000000}$ gedeelte van den Radius of $\frac{1}{48}$ gedeelte van eene seconde.

Indien A kleiner is dan 45°, dan wordt het verschil nog kleinér. Stel $A = 30^\circ$ dus $\Delta \text{ Tang. } 30^\circ = \frac{2'}{\frac{3}{4}} = \frac{8'}{3} = 2'\,40'' = 0{,}00058178$ $+ 0{,}00019392 = 0{,}0007757$
dus Tang. $30^\circ\ 2' - \text{Tang. } 30^\circ = 0{,}0007757$. Het wezenlijk verschil is $0{,}0007759$, dus is het verschil slechts in de 7 decimaal of $\frac{2}{10000000}$ van den Radius of $\frac{1}{168}$ gedeelte van eene seconde.

Een ander geval is, wanneer A grooter is dan 45°, omdat alsdan Tang. A grooter is dan de eenheid en dus Tang. A Δ A grooter dan Δ A. Wij vinden bij voorbeeld:

$\Delta \text{ Tang. } 50^\circ = \frac{2'}{\text{Cos.}^2\ 50^\circ} = 0{,}0014081$. Hetzelve moest zijn $0{,}001490$ dus het verschil is $0{,}0000009$ of $\frac{1}{37}$ gedeelte van eene seconde,

$\Delta \text{ Tang. } 60^\circ = \frac{2'}{\text{Cos.}^2\ 60^\circ} = \frac{2'}{\frac{1}{4}} = 8' = 0{,}0023271$. Hetzelve moest zijn $0{,}0023295$, dus het verschil is $0{,}0000024$ of $\frac{1}{14}$ van eene seconde,

$\Delta \text{ Tang. } 70^\circ = \frac{2'}{\text{Cos.}^2\ 70^\circ} = 0{,}0049734$. Hetzelve moest zijn $0{,}0049814$, dus het verschil is $0{,}0000080$ of bijna $\frac{1}{4}$ van eene seconde,

$\Delta \text{ Tang. } 80^\circ = \frac{2'}{\text{Cos.}^2\ 80^\circ} = 0{,}0192947$. Hetzelve moest zijn $0{,}0193576$, dus het verschil is $0{,}0000629$ of bijna 2 seconden. Dus voor bogen, welke

nabij de 90° komen, kunnen wij de formule Δ Tang. A $= \frac{2'}{Cos.^2}$ niet gebruiken, maar moeten ons bedienen van de formule Δ Tang. A $= \frac{2'}{Cos.^2 A (1 - Tang. A \Delta A)}$. Dit is gelegen in de aard der Tangente, welke, hoe nader de boog bij 90° komt, des sterker aangroeit, en wel zoodanig dat dezelve bij 90° oneindig. Hier is alsdan Tang. A Δ A eene grootheid, welke geheel niet verwaarloosd moet worden, ja verre de eenheid kan overtreffen, zoodat 1 — Tang. A Δ A eene negative grootheid wordt, hetwelk plaats heeft wanneer A kleiner is dan 90°, doch A + Δ A grooter is dan 90°. Wij besluiten hieruit, dat de vergelijking:

116. Δ Tang. A $= \frac{\Delta A}{Cos.^2 A}$ veilig kan gebruikt worden, wanneer Δ A een paar minuten is en A niet grooter is dan 60°, doch dat dezelve wanneer A tot 90° nadert, een verkeerd besluit geeft. Hoe kleiner overigens de hoek A is, des te juister zal het, volgens deze formule berekende, zijn (*a*).

Eene soortgelijke vergelijking vindt men ook voor de verandering der Cotangenten. Indien wij in 52*a* voor B stellen Δ A, vinden wij:

117. $Cot. (A + \Delta A) - Cot. A = \Delta Cot. A = \frac{- Tang. \Delta A}{Sin.^2 A (1 + Cos. A Tang. \Delta A)}$

dus indien Cot. A Tang. Δ A zeer klein is in vergelijking met 1, kunnen wij stellen:

118. Δ Cot. A $= \frac{- \Delta A}{Sin.^2 A}$

Maar hiertoe wordt niet alleen vereischt, dat Δ A of de verandering

(*a*) Hetzelfde besluit zouden wij gevonden hebben, indien wij de formule Δ Tang. A $= \frac{Tang. \Delta A}{Cos.^2 A (1 - Tang. A Tang. \Delta A)}$ in deze veranderd hadden Δ Tang. A $= \frac{Tang. \Delta A}{Cos.^2 A Tang. A (Cot. A - Tang. \Delta A)}$ (8) $= \frac{Tang. \Delta A}{\frac{1}{2} Sin. 2 A (Cot. A - Tang. \Delta A)}$. Indien dus Cot. A in vergelijking met Tang. Δ A zeer groot is, kan men stellen Δ Tang. A $= \frac{Tang. \Delta A}{\frac{1}{2} Sin. 2 A Cot.}$ $= \frac{Tang. \Delta A}{Cos.^2 A}$ (65. 20*a*) of $= \frac{\Delta A}{Cos.^2 A}$, maar deze stelling gaat niet door, wanneer *Cot.* A zeer klein is, dat is wanneer A nadert tot 90°.

van A zeer klein zij, maar dat ook Cot. A klein zij. Dit is niet het geval, wanneer A klein is, want dan is Cot. A zeer groot. Wij kunnen dus deze verkortte formule niet gebruiken, wanneer A zeer klein is. Men vergelijke hiermede hetgeen wij van de verandering der Tangente gezegd hebben.

119. Δ Sin. Vers. $A = \Delta\,(1 - \text{Cos. }A) = -\Delta\,\text{Cos. }A = \text{Sin. }A\,\Delta A$, indien Δ A zeer klein is.

Men vindt ook gemakkelijk Δ Sec. A en Δ Cosec. A, doch dewijl wij voor Sec. A en Cosec. A stellen $\frac{1}{\text{Cos. }A}$ en $\frac{1}{\text{Sin. }A}$ zal het onnoodig zijn, de veranderingen dezer hoeklijnen hier nader te ontwikkelen.

Nog moeten wij hier aanwijzen de zeer kleine verandering van een product, zoo als van *ab*. Wanneer de factoren eene verandering ondergaan, en dus worden $(a + \Delta a)$ en $(b + \Delta b)$ dan is de verandering van het product ab of $\Delta\,(ab) = (a + \Delta a)\,(b + \Delta b) - ab = a\Delta b + b\Delta a + \Delta a\,\Delta b = a\Delta b + b\Delta a\left(1 + \frac{\Delta b}{b}\right)$. Maar hoe kleiner de breuk $\frac{\Delta b}{b}$ is, des te meer nadert $1 + \frac{\Delta b}{b}$ tot de eenheid, dus kunnen wij, indien $\frac{\Delta b}{b}$ zeer klein is, stellen:

120. $\Delta ab = a\Delta b + b\Delta a$. Men stelle $a = b$ dan volgt:

121. $\Delta a^2 = 2a\Delta a$. Indien $b = cd$; dan is

122. $\Delta acd = a\Delta cd + cd\Delta a = ad\Delta c + ac\Delta d + cd\Delta a$, en dus indien $c = d = a$ gesteld wordt, heeft men:

123. $\Delta a^3 = 3a^2\,\Delta a$, en zoo vervolgens, hoe groot ook het aantal van factoren van een product, of hoe hoog de magt van eene grootheid zijn moge, en dus is algemeen voor zeer kleine veranderingen.

124. $\Delta a^m = ma^{m-1}\,\Delta a$, wanneer m een geheel positief getal is. Doch het geldt ook, wanneer m een breuk of negatief getal is, gelijk gemakkelijk blijkt uit de wet van de reeks voor het Binomium $(a + b)^m$.

Wij besluiten uit het beschouwde:

De vergelijkingen 113. 114. 116. 118. 119 zijn slechts geldende, wanneer Δ A zeer klein is, terwijl bij 116 nog de voorwaarde komt, dat de hoek A niet teveel nadert tot eenen regten hoek, en bij 118, dat dezelve niet te klein zij.

Wanneer wij intusschen deze veranderingen als *differentialen* beschouwen, dat is als grootheden, welke kleiner zijn dan elke bepaalde grootheid, dan zijn de gemelde vergelijkingen *volkomen en in alle gevallen waar.* Deze differentialen wijst men aan door het teeken ∂.

Wij kunnen dus als onvoorwaardelijk waar stellen de volgende vergelijkingen:

125. δ Sin. A $=$ Cos. A δ A.

126. δ Cos. A $= -$ Sin. A δ A.

127. δ Tang. A $= \frac{\delta A}{\text{Cos.}^2 A}$

128. δ Cot. A $= \frac{-\delta A}{\text{Sin.}^2 A}$

129. δ Sin.Vers. A $=$ Sin. A δ A.

en insgelijks:

120a. $\delta\, ab = a \delta b + b \delta a$.

121b. $\delta\, a^2 = 2 a \delta b$.

122a. $\delta (acd) = ac \delta d + ad \delta c + cd \delta a$.

123a. $\delta\, a^3 = 3 a^2 \delta a$.

124a. $\delta\, a^m = m a^{m-1} \delta a$.

Wij zullen dus ook in het vervolg de veranderingen als differentialen beschouwen, en het teeken δ gebruiken, terwijl het hier beschouwde zal aanwijzen, in hoe verre wij ook die formulen op bepaalde eindige veranderingen kunnen toepassen.

III. Vergelijkingen van de zijden en hoeken van eenen regtlijnigen driehoek.

Wij zullen de hoeken door de groote letters A, B, C en de tegenoverstaande zijden door de kleine letters a, b, c aanwijzen.

A. *Vergelijkingen tusschen de hoeken.*

Dewijl de som der drie hoeken is 180° en Sin. A $=$ Sin. (180° $-$ A); Cos. A $= -$ Cos. (180° $-$ A); Tang. A $= -$ Tang. (180° $-$ A); Cot. A $= -$ Cot. (180° $-$ A), volgt hieruit:

130. Sin. A $=$ Sin. (B $+$ C) $=$ Sin. B Cos. C $+$ Sin. C Cos. B (34).

131. Cos. A $= -$ Cos. (B $+$ C) $=$ Sin. C Sin. B $-$ Cos. B Cos. C (36).

132. Tang. A $= \frac{\text{Tang. B} + \text{Tang. C}}{\text{Tang. B Tang. C} - 1}$ (130. 131. 16).

133. Cos. A $+$ Cos. B Cos. C $=$ Sin. C Sin. B (131). en zoo ook Cos. B $+$ Cos. A Cos. C $=$ Sin. A Sin. C en Cos. C $+$ Cos. A Cos. B $=$ Sin. A Sin. B.

134. Tang. A $+$ Tang. B $= \frac{\text{Sin.}(A+B)}{\text{Cos. A Cos. B}} = \frac{\text{Sin. C}}{\text{Cos. A Cos B}}$ (130. 16).

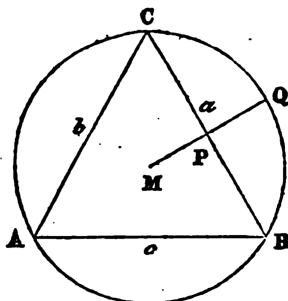
135. Cot. A $+$ Cot. B $= \frac{\text{Sin.}(A+B)}{\text{Sin. A Sin. B}} = \frac{\text{Sin. C}}{\text{Sin. A Sin. B}}$ (130. 9)

$= \frac{1}{\text{Tang. A}} + \frac{1}{\text{Tang. B}}$.

B. *Vergelijking tusschen twee zijden en de tegenovergestelde hoeken.*

Laat rondom den driehoek een cirkel beschreven zijn, waarvan het middelpunt M is. Trek den Radius MQ loodregt op CB, dan is:

$a = BC = 2CP = 2$ Sin. boog $CQ = 2$ Sin. $\frac{1}{2}$ boog $CQB = 2$ Sin. A. Op dezelfde wijze blijkt dat $b = 2$ Sin. B en $c = 2$ Sin. C is. dus:



136. $\frac{a}{b} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. B}}$; $\frac{a}{c} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. C}}$; $\frac{b}{c} = \frac{\text{Sin B}}{\text{Sin. C}}$,
of a Sin. B = b Sin. A; a Sin. C = c Sin. A; b Sin. C = c Sin. B.

Dit is de grondformule voor de betrekking der zijden en hoeken van eenen regtlijnigen driehoek, waaruit al de overigen kunnen afgeleid worden, zoo als uit het volgende blijkt.

C. *Vergelijking tusschen twee zijden en twee hoeken, waarvan de eene hoek door die twee zijden is ingesloten.*

Deze volgen uit 130 en 136. Want $a = \frac{\text{b Sin. A}}{\text{Sin. B}}$ (136).

$= \frac{\text{b. Sin. B Cos. C} + \text{b Sin. C Cos. B}}{\text{Sin. B}}$ (130).

= b (Cos. C + Sin. C Cot. B) (9).

Dewijl deze regel algemeen is, kunnen wij hier A a en B b, A a en C c, B b en C c met elkander verwisselen. Wij zullen zoodanige formulen, welke door enkele verwisseling der letters ontstaan, en dus *dezelfde algemeene regel* uitdrukken, met hetzelfde getal aanwijzen, en ter onderscheiding alleen de letters, a, b, c enz. er bijvoegen. Dus:

137. a = b (Cos. C + Sin. C Cot. B) = c (Cos. B + Sin. B Cot. C).
137*a*. b = a (Cos. C + Sin. C Cot. A) = c (Cos. A + Sin. A Cot. C).
137*b*. c = b (Cos. A + Sin. A Cot. B) = a (Cos. B + Sin. B Cot. A).

Dus ook:

138. $a = \frac{b}{\text{Cos. C} + \text{Sin. C Cot. A}} = \frac{c}{\text{Cos. B} + \text{Sin. B Cot. A}}$ (137a

138a. $b = \frac{c}{\text{Cos. A} + \text{Sin. A Cot. B}} = \frac{a}{\text{Cos. C} + \text{Sin. C Cot. B}}$.

138b. $c = \frac{b}{\text{Cos. A} + \text{Sin. A Cot. C}} = \frac{a}{\text{Cos. B} + \text{Sin. B Cot. C}}$.

139. $\text{Cot. A} = \frac{b - a \text{ Cos. C}}{a \text{ Sin. C}} = \frac{c - a \text{ Cos. B}}{a \text{ Sin. B}}$ (137*a*. *b*).

of $\text{Tang. A} = \frac{a \text{ Sin. C}}{b - a \text{ Cos. C}} = \frac{a \text{ Sin. B}}{c - a \text{ Cos. B}}$ (8). en dus

139a. $\text{Tang. B} = \frac{b \text{ Sin. C}}{a - b \text{ Cos. C}} = \frac{b \text{ Sin. A}}{c - b \text{ Cos. A}}$.

139b. $\text{Tang. C} = \frac{c \text{ Sin. B}}{a - c \text{ Cos. B}} = \frac{c \text{ Sin. A}}{b - c \text{ Cos. A}}$.

Deze vergelijkingen kunnen veelvuldig veranderd wo waarvan hier eenige voorbeelden zijn:

Dewijl $b \text{ Sin. C} = c \text{ Sin. B}$ (136). en $\text{Sin. B Cot. B} = \text{Cos. B}$ heeft men:

140. $a = b \text{ Cos. C} + c \text{ Cos. B}$ (137).

140a. $b = a \text{ Cos. C} + c \text{ Cos. A}$.

140b. $c = a \text{ Cos. B} + b \text{ Cos. A}$.

141. $\text{Cos. C} = \frac{a - c \text{ Cos. B}}{b} = \frac{b - c \text{ Cos. A}}{a}$ (140. 140*b*).

141a. $\text{Cos. A} = \frac{b - a \text{ Cos. C}}{c} = \frac{c - a \text{ Cos. B}}{b}$.

141b. $\text{Cos. B} = \frac{c - b \text{ Cos. A}}{a} = \frac{a - b \text{ Cos. C}}{c}$.

Voorts is $b \text{ Cos. C} = \sqrt{(b^2 \text{ Cos.}^2 \text{ C})} = \sqrt{(b^2 - b^2 \text{ Sin.}^2 \text{ C})}$ $= \sqrt{(b^2 - c^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B})}$ (136). en zoo ook $c \text{ Cos. B} = \sqrt{(c^2 - b^2 \text{ Sin}^2 \text{ C})}$; $a \text{ Cos. C} = \sqrt{(a^2 - c^2 \text{ Si}}$ $c \text{ Cos. A} = \sqrt{(c^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 \text{ C})}$; $a \text{ Cos. B} = \sqrt{(a^2 - b^2 \text{ Sin.}}$ $b \text{ Cos. A} = \sqrt{(b^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B})}$. Plaatst men deze waardi 140, 140*a*, 140*b*. dan vindt men:

142. $a = b \text{ Cos. C} \pm \sqrt{(c^2 - b^2 \text{ Sin.}^2 \text{ C})} = c \text{ Cos. B} \pm \sqrt{(b^2 - c^2 \text{ S}}$ (140).

142a. $b = a \text{ Cos. C} \pm \sqrt{(c^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 \text{ C})} = c \text{ Cos. A} \pm \sqrt{(a^2 - (c^2 \text{ Si}}$

142b. $c = a \text{ Cos. B} \pm \sqrt{(b^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 \text{ B})} = b \text{ Cos. A} \pm \sqrt{(a^2 - b^2 \text{ Si}}$

Men vindt ook hierdoor vergelijkingen voor Sin. A, Sin. B, Sin. C, dewijl Sin. A $= \frac{a \text{ Sin. C}}{c} = \frac{a \text{ Sin. B}}{b}$ (136). Men vermenigvuldigt dus de vergelijking 142 met $\frac{\text{Sin. C}}{c} = \frac{\text{Sin. B}}{b}$.

Men kan ook de waarde van *a*, aangewezen in 142, in 141*a* plaatsen, waardoor men eene andere waarde voor Cos. A vindt

Dewijl voorts Sin. A $= \frac{a \text{ Sin. C}}{c} = \frac{a \text{ Sin. B}}{b}$ (136). en Cos. A $= \sqrt{(1 - \text{Sin.}^2 A)}$ (14). en Tang. A $= \frac{\text{Sin. A}}{\text{Cos. A}}$ (16). volgt hieruit:

143. $\text{Cos. A} = \frac{1}{c} \sqrt{(c^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 C)} = \frac{1}{b} \sqrt{(b^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 B)}$.

144. $\text{Tang. A} = \frac{a \text{ Sin. C}}{\sqrt{(c^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 C)}} = \frac{a \text{ Sin. B}}{\sqrt{(b^2 - a^2 \text{ Sin.}^2 B)}}$.

D. *Vergelijkingen tusschen drie zijden en eenen hoek.*

$(b - c \text{ Cos. A})^2 = b^2 + c^2 \text{ Cos.}^2 A - 2 b c \text{ Cos. A} = b^2 + c^2 - c^2 \text{ Sin.}^2 A - 2 b c \text{ Cos. A}$ (14) $= a^2 - c^2 \text{ Sin.}^2 A$ (142*a*). Dus:

145. $a^2 = b^2 + c^2 - 2 b c \text{ Cos. A}$. Dus:

145*a*. $b^2 = a^2 + c^2 - 2 a c \text{ Cos. B}$.

145*b*. $c^2 = a^2 + b^2 - 2 a b \text{ Cos. C}$.

146. $\text{Cos. A} = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 b c}$ (145).

146*a*. $\text{Cos. B} = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2 a c}$ (145*a*).

146*b*. $\text{Cos. C} = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2 a b}$ (145*b*).

Hieruit volgt:

147. $\text{Sin. A} = \frac{a \text{ Sin. C}}{\sqrt{(a^2 + b^2 - 2 a b \text{ Cos. C})}} = \frac{a \text{ Sin. B}}{\sqrt{(a^2 + c^2 - 2 a c \text{ Cos. B})}}$ (136. 145*b*).

148. $\text{Cos. A} = \frac{b - a \text{ Cos. C}}{\sqrt{(a^2 + b^2 - 2 a b \text{ Cos. C})}} = \frac{c - a \text{ Cos. B}}{\sqrt{(a^2 + c^2 - 2 a c \text{ Cos. B})}}$ (141*a*. 145*b*. 145*a*).

IV. Vergelijkingen tusschen de zeer kleine veranderingen der zijden en hoeken van eenen regtlijnigen driehoek.

A. *Algemeene vergelijkingen zonder veronderstelling van standvastige zijden en hoeken.*

a. *Vergelijkingen tusschen de zeer kleine veranderingen van drie zijden en van eenen hoek.*

Tot grondslag leggen wij hier de vergelijking $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\,\mathrm{Cos.}\,A$ (145) en zoeken volgens 113. 114. 12. eene vergelijking voor de betrekking der kleinste veranderingen der zijden en van eenen hoek. Uit deze gevonden vergelijking kan wij alle andere, tot de veranderingen der zijden en hoeken van e regtlijnen driehoek behoorende, afleiden.

$$\frac{a^2}{2} = \frac{b^2}{2} + \frac{c^2}{2} - bc\,\mathrm{Cos.}\,A,\ \text{dus}\ \frac{\Delta a^2}{2} = \frac{\Delta b^2}{2} + \frac{\Delta c^2}{2} - \Delta(bc\,\mathrm{Co}$$

dus volgens 120 en 121 is

$a \Delta a = b \Delta b + c \Delta c - bc \Delta\,\mathrm{Cos.}\,A - \mathrm{Cos.}\,A \Delta\, bc,$

maar $bc \Delta\,\mathrm{Cos.}\,A = -bc\,\mathrm{Sin.}\,A \Delta A\,(114) = -ab\,\mathrm{Sin.}\,C \Delta A$ (1

en $\mathrm{Cos.}\,A \Delta\, bc = \mathrm{Cos.}\,A\,(b\Delta c + c\Delta b)\,(120) = b\,\mathrm{Cos.}\,A \Delta c + c\,\mathrm{Cos.}\,A$

dus $a \Delta a = b \Delta b + c \Delta c + ab\,\mathrm{Sin.}\,C \Delta A - b\,\mathrm{Cos.}\,A \Delta c + c\,\mathrm{Cos.}$

of $a \Delta a = (b - c\,\mathrm{Cos.}\,A) \Delta b + (c - b\,\mathrm{Cos.}\,A) \Delta c + ab\,\mathrm{Sin.}\,C \Delta$

Indien wij deze vergelijking door a deelen, vinden wij

$$\Delta a = \left(\frac{b - c\,\mathrm{Cos.}\,A}{a}\right) \Delta b + \frac{c - b\,\mathrm{Cos.}\,A}{a} \Delta c + b\,\mathrm{Sin.}\,C \Delta A$$

of $\Delta a = \mathrm{Cos.}\,C \Delta b + \mathrm{Cos.}\,B \Delta c + b\,\mathrm{Sin.}\,C \Delta A$ (141. 141*b*).

Deze vergelijking is volkomen waar, indien Δa, Δb, Δc, Δ kleinste veranderingen, dat is differentialen, zijn, dus

149. $\delta a = \mathrm{Cos.}\,C \delta b + \mathrm{Cos.}\,B \delta c + b\,\mathrm{Sin.}\,C \delta A.$

Of door verwisseling der letters:

149*a*. $\delta b = \mathrm{Cos.}\,C \delta a + \mathrm{Cos.}\,A \delta c + a\,\mathrm{Sin.}\,C \delta B.$

149*b*. $\delta c = \mathrm{Cos.}\,A \delta b + \mathrm{Cos.}\,B \delta a + b\,\mathrm{Sin.}\,A \delta C.$

In plaats van $b\,\mathrm{Sin.}\,C \delta A$, $a\,\mathrm{Sin.}\,C \delta B$, $b\,\mathrm{Sin.}\,A \delta C$ kan men gens 136 stellen, $c\,\mathrm{Sin.}\,B \delta A$, $c\,\mathrm{Sin.}\,A \delta B$, $a\,\mathrm{Sin.}\,B \delta C$.

Aanmerking 1.

Dit zijn de grondvergelijkingen voor de kleinste veranderingen, gelijk wij gezien hebben, onder zekere voorwaarde op bepaalde e veranderingen kunnen toegepast worden. Daarenboven moet d zelf niet klein zijn, althans 1000 malen grooter zijn dan de

dering derzelve. Ook moet de hoek zelf, welke veranderd wordt, niet zeer klein zijn.

Aanmerking 2.

Indien een der zijden of hoeken zoo als c en C onveranderd blijft, dan is $\delta c = o$ en $\delta C = o$, en dus verdwijnt de term, waarin die verandering als vermenigvuldiger voorkomt. Is dus c onveranderd, dan is $\delta a = \text{Cos. } C \delta b + b \text{Sin. } C \delta A$ (149); is A onveranderd, dan is $\delta a = \text{Cos. } C \delta b + \text{Cos. } B \delta c$.

Aanmerking 3.

Indien de verandering eene vermindering is, dan moet voor dezelve het teeken — geplaatst worden. Indien b. v. in 149*a* de zijde c eene vermindering, ondergaat, dan is $\delta b = \text{Cos.} C \delta a - \text{Cos.} A \delta c + a \text{Sin.} C \delta B$.

Omtrent het positive en negative der termen, waarin hoeklijnen voorkomen, moet men vooral in acht nemen, dat de Cosinus, Tangens, Cotangens en Secans van eenen stompen hoek negatif zijn. Indien b. v. $\angle C$ stomp is, dan is $\text{Cos.} C \delta b$ negatif, maar $-\text{Cos.} C \delta b$ is positif. De term daarentegen $b \text{Sin.} C \delta A$ is altijd positif en de term $- b \text{Sin.} C \delta A$ altijd negatif, omdat Sin. C altijd positif is, het zij dat C een regte of een stompe hoek is.

Aanmerking 4.

Bogen van dezelfde middelpuntshoeken, of van een gelijk getal graden, doch met verschillende radien beschreven, staan tot elkander als de radien. Indien dus B en B′ twee bogen zijn van een gelijk getal graden, doch beschreven met de radien R en R′ dan is $B' = \frac{B R'}{R}$, en indien R gelijk aan de eenheid gesteld wordt, dan is $B' = B R'$, zijnde B de boog met den Radius $= 1$ beschreven, of de boog B uitgedrukt door deelen van den radius.

Indien dus de verandering ΔB niet in deelen van den radius maar in seconden gegeven is, dan moet ik voor ΔB stellen $\frac{\Delta B}{R}$, waar dan R aanwijst het getal van seconden, hetwelk de radius bedraagt, dat is $57° 17' 44'' 18''' 22^{V}$ of 206264, 806264... seconden, waarvan de Logarithmus is 5,314425133176... Het Complement van dezen Logarithmus of Log. $\frac{1}{R}$ is 0,6855749... — 6.

Men stel b. v. dat alleen een hoek A en de tegenoverstaande zijde *a* veranderd zijn, dan is $\delta b = o$ en $\delta c = o$ en de vergelijking 149 wordt:

$\Delta a = b \text{Sin. } C \Delta A$. Indien nu de verandering van A of ΔA = 1 minuut of 60 seconden is, dan is:

$$\Delta a = \frac{b \text{ Sin. } C\ 60''}{206264{,}806\ldots}$$

en Log. Δa = Log. b + Log. Sin. C + Log. 60 — 5,3144251
= Log. b + Log. Sin. C + Log. 60 + 0,6855749—6.

Tot voorbeeld kiezen wij den eersten driehoek der Kenchenaid opneming, gevormd door *Harlingen*, *Midsland* en de zuidelijke vuurbaak van *Terschelling*. Hier is

A = 13° 6′ 30″ a = 5626, 43
B = 81° 0′ 0″ b = 24503, 22
C = 85° 53′ 30″ c = 24744,911.

Stel nu, dat in het meten van den hoek A eene fout gemaakt is van 60″, zoodat hij 60″ grooter is, dan men door de meting vond. Men vraagt dus, hoe veel moet de zijde *a*, welke volgens den gemeten hoek berekend is, veranderd, dat is dus hier, *vermeerderd* worden.

Log. b = 4,3892232
Log. Sin. C = 9,9988826—10
Log. 60 = 1,7781512
Compl. Log. R = 0,6855749—6

dus Log. Δa = 9,8529499 dus Δa = 7,1276 ellen; dus wordt door deze verbetering de zijde a = 5626,43 + 7,13 = 5633,56 ellen.

Indien omgekeerd de zijde a eene vermeerdering ontving van 7,13 ellen, en ik wilde weten, hoe veel hierdoor de tegenoverstaande hoek veranderd wordt, dan is $\Delta A = \frac{\Delta a}{b \text{ Sin. } C}$, doch ik vinde alsdan ΔA in deelen van den Radius. Wil men dus die verandering van den hoek in seconden weten, dan moet men voor ΔA stellen $\frac{\Delta A}{R}$, en dus

$$\Delta A = \frac{R \Delta A}{b \text{ Sin. } C},$$

of Log. ΔA = 5,3144251 + Log. ΔA — Log. b — Log. Sin. C en hierdoor vindt men 60″.

Aanmerking 5.

Gewigtig zijn ook die vergelijkingen, waarvan de termen of factoren derzelve, van de form zijn $\frac{\delta a}{a}$, $\frac{\delta A}{\text{Sin. } A}$, $\frac{\delta A}{\text{Tang. } A}$, dat is niet aanwijzen de verandering zelve, maar de betrekking der verandering der zijde tot de zijde, of de betrekking der verandering van den hoek tot den Sinus of Tangens van den hoek. Wij zullen in

het vervolg eenvoudige vergelijkingen van dien aard vinden. Men kan reeds aan 149, 149a, 149b gemakkelijk die form geven, hoewel zij alsdan meer zamengesteld worden, zoo als:

150. $\frac{\delta a}{a} = \frac{b}{a} \text{Cos. C} \frac{\delta b}{b} + \frac{c}{a} \text{Cos. B} \frac{\delta c}{c} + \frac{b}{a} \text{Sin. C} \, \delta A$ of

$$\frac{\delta a}{a} = \frac{\text{Sin. B Cos. C}}{\text{Sin. A}} \frac{\delta b}{b} + \frac{\text{Sin. C Cos. B}}{\text{Sin. A}} \frac{\delta c}{c} + \text{Sin. B. Sin. C} \frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$$

(149. 136), dus ook

150a. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\text{Sin. A Cos. C}}{\text{Sin. B}} \frac{\delta a}{a} + \frac{\text{Sin. C Cos. A}}{\text{Sin. B}} \frac{\delta c}{c} + \text{Sin. A Sin. C} \frac{\delta B}{\text{Sin. B}}$

150b. $\frac{\delta c}{c} = \frac{\text{Sin. B Cos. A}}{\text{Sin. C}} \frac{\delta b}{b} + \frac{\text{Sin. A Cos. B}}{\text{Sin. C}} \frac{\delta a}{a} + \text{Sin. B Sin. A} \frac{\delta C}{\text{Sin. C}}$

b. *Vergelijkingen tusschen de veranderingen der drie hoeken.*

Dewijl $A + B + C = 180°$ en dus eene standvastige grootheid is, die geene verandering heeft, is ook

$\Delta A + \Delta B + \Delta C = 0$ dus $\Delta A = -\Delta B - \Delta C$ of:

151. $\delta A + \delta B + \delta C = 0$, $\delta A = -\delta B - \delta C$; $\delta B = -\delta A - \delta C$
$\delta C = -\delta A - \delta B$.

c. *Vergelijkingen tusschen de veranderingen van twee zijden en van twee hoeken.*

Men vindt de hiertoe behoorende vergelijkingen door te elimineren δa uit de vergelijkingen 149 en 149a, hetwelk geschieden kan door 149a te vermenigvuldigen met Cos. B en 149b met Cos. C. Alsdan vindt men:

$$\text{Cos. B Cos. C} \, \delta a = \text{Cos. B} \, \delta b - \text{Cos. A Cos. B} \, \delta c - a \, \text{Cos. B Sin. C} \, \delta B$$
$$= \text{Cos C} \, \delta c - \text{Cos. A Cos. C} \, \delta b - b \, \text{Cos. C Sin. A} \, \delta C$$

dus $(\text{Cos.B} + \text{Cos.A Cos.C}) \, \delta b = (\text{Cos.C} + \text{Cos.A Cos.B}) \, \delta c + a \, \text{Cos.B Sin.C} \, \delta B - b \, \text{Cos. C Sin. A} \, \delta C$.

dat is volgens 133:

$(\text{Sin.A Sin.C}) \, \delta b = (\text{Sin.A Sin.B}) \, \delta c + a \, \text{Cos.B Sin.C} \, \delta B - b \, \text{Cos.C Sin.A} \, \delta C$.

Men deel deze vergelijking door $b \, \text{Sin. A Sin. C} = a \, \text{Sin. B Sin. C} = c \, \text{Sin. B Sin. A}$ (136) dan vindt men

152. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta c}{c} + \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} - \frac{\delta C}{\text{Tang. C}}$, dus ook door verwisseling der letters.

152a. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta a}{a} + \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} - \frac{\delta A}{\text{Tang. A}}$.

152b. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta b}{b} + \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} - \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} = \frac{\delta c}{c} + \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} - \frac{\delta C}{\text{Tang. C}}$

152c. $\frac{\delta c}{c}=\frac{\delta b}{b}+\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C}-\frac{\delta B}{\text{Tang.}\,B}=\frac{\delta a}{a}+\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C}-\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,A}$

Dus de volgende verschillen zijn gelijk.

153. $\frac{\delta a}{a}-\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,A}=\frac{\delta c}{c}-\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C}=\frac{\delta b}{b}-\frac{\delta B}{\text{Tang.}\,B}.$

Aanmerking. Deze vergelijkingen 152 en 153 zijn van die soort, waarvan wij in de vijfde aanmerking melding gemaakt hebben. Zij kunnen ook gevonden worden uit de vergelijking 136. op dezelfde wijze, als wij 149 door 145 gevonden hebben, zoo als

$b\ \text{Sin.}\ C = c\ \text{Sin.}\ B$ (136), dus

$b\,\Delta\,\text{Sin.}\,C + \text{Sin.}\,C\,\Delta\,b = c\,\Delta\,\text{Sin.}\,B + \text{Sin.}\,B\,\Delta\,c$ (120).

dat is $b\,\text{Cos.}\,C\,\Delta\,C + \text{Sin.}\,C\,\Delta\,b = B\,\text{Cos.}\,c\,\Delta\,B + \text{Sin.}\,B\,\Delta\,c$ (114).

Men deel deze vergelijking door $b\,\text{Sin.}\,C = c\,\text{Sin.}\,B$ (136), dus:

$\frac{\Delta C}{\text{Tang.}\,C}+\frac{\Delta b}{b}=\frac{\Delta B}{\text{Tang.}\,B}+\frac{\Delta c}{c}$ of $\frac{\Delta b}{b}=\frac{\Delta c}{c}+\frac{\Delta B}{\text{Tang.}\,B}-\frac{\Delta C}{\text{Tang.}\,C}$

dus $\frac{\delta b}{b}=\frac{\delta c}{c}+\frac{\delta B}{\text{Tang.}\,B}-\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C}$, hetwelk de 152 vergelijking is.

Stellen wij in 152b, $-\delta B=\delta A+\delta C$ (151), dan wordt deze

$\frac{\delta a}{a}=\frac{\delta b}{b}+\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,A}+\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,B}+\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,B}$

maar $\frac{\delta A}{\text{Tang}\,A}+\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,B}=\delta A\left(\frac{1}{\text{Tang.}\,A}+\frac{1}{\text{Tang.}\,B}\right)=\frac{\text{Sin.}\,C}{\text{Sin.}\,B}\,\frac{\delta A}{\text{Sin.}\,A}$ (1..

dus:

154. $\frac{\delta a}{a}=\frac{\delta b}{b}+\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,B}+\frac{\text{Sin.}\,C}{\text{Sin.}\,B}\,\frac{\delta A}{\text{Sin.}\,A}$, en door verwisseling der letters:

154a. $\frac{\delta a}{a}=\frac{\delta c}{c}+\frac{\delta B}{\text{Tang.}\,C}+\frac{\text{Sin.}\,B}{\text{Sin.}\,C}\,\frac{\delta A}{\text{Sin.}\,A}.$

154b. $\frac{\delta b}{b}=\frac{\delta a}{a}+\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,A}+\frac{\text{Sin.}\,C}{\text{Sin.}\,A}\,\frac{\delta B}{\text{Sin.}\,B}=\frac{\delta c}{c}+\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,C}+\frac{\text{Sin.}\,A}{\text{Sin.}\,C}\,\frac{\delta B}{\text{Sin.}\,B}$

154c. $\frac{\delta c}{c}=\frac{\delta a}{a}+\frac{\delta B}{\text{Tang.}\,A}+\frac{\text{Sin.}\,B}{\text{Sin.}\,A}\,\frac{\delta C}{\text{Sin.}\,C}=\frac{\delta b}{b}+\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,B}+\frac{\text{Sin.}\,A}{\text{Sin.}\,B}\,\frac{\delta C}{\text{Sin.}\,C}$

Men kan hier ook in plaats van

$\frac{\text{Sin.}\,C}{\text{Sin.}\,A}$, $\frac{\text{Sin.}\,B}{\text{Sin.}\,A}$, $\frac{\text{Sin.}\,A}{\text{Sin.}\,B}$ stellen $\frac{c}{a}$, $\frac{b}{a}$, $\frac{a}{b}$.

Men vermenigvuldige 154 door $a\ \text{Sin.}\ B = b\ \text{Sin.}\ A$ $=\frac{c\,\text{Sin.}\,B\,\text{Sin.}\,A}{\text{Sin.}\,C}$ (136) dan ontstaat de vergelijking

155. $\text{Sin.}\,B\,\delta a = \text{Sin.}\,A\,\delta b + a\,\text{Cos.}\,B\,\delta C + c\,\delta A$, en dus door verwisseling der letters.

155*a*. $\text{Sin.}\,C\,\delta a = \text{Sin.}\,A\,\delta c + a\,\text{Cos.}\,C\,\delta B + b\,\delta A$.

155*b*. $\text{Sin.}\,C\,\delta b = \text{Sin.}\,B\,\delta c + b\,\text{Cos.}\,C\,\delta A + a\,\delta B$.

155*c*. $\text{Sin.}\,A\,\delta b = \text{Sin.}\,B\,\delta a + b\,\text{Cos.}\,A\,\delta C + c\,\delta B$.

155*d*. $\text{Sin.}\,A\,\delta c = \text{Sin.}\,C\,\delta a + c\,\text{Cos.}\,A\,\delta B + b\,\delta C$.

155*e*. $\text{Sin.}\,B\,\delta c = \text{Sin.}\,C\,\delta b + c\,\text{Cos.}\,B\,\delta A + a\,\delta C$.

Aanmerking. Men vindt dezelfde vergelijkingen, indien men, volgens de vergelijking $a = b\,\text{Cos.}\,C + b\,\text{Sin.}\,C\,\text{Cot.}\,B$ (137) de betrekking der kleinste veranderingen zoekt, want

$\Delta a = b\,\Delta\,\text{Cos.}\,C + \text{Cos.}\,C\,\Delta b + \text{Sin.}\,C\,\text{Cot.}\,B\,\Delta b + b\,\text{Cot.}\,B\,\Delta\,\text{Sin.}\,C$
$+ b\,\text{Sin.}\,C\,\Delta\,\text{Cot.}\,B$ (120)

of $\Delta a = -b\,\text{Sin.}\,C\,\Delta C + \text{Cos.}\,C\,\Delta b + \text{Sin.}\,C\,\text{Cot.}\,B\,\Delta b + b\,\text{Cot.}\,B\,\text{Cos.}\,C\,\Delta C$
$- \dfrac{b\,\text{Sin.}\,C\,\Delta B}{\text{Sin}^2 B}$ (113. 114. 118) dus

$\text{Sin.}\,B\,\Delta a = b\,\Delta C\,(-\text{Sin.}\,C\,\text{Sin.}\,B + \text{Cos.}\,B\,\text{Cos.}\,C)$
$+ \Delta b\,(\text{Cos.}\,C.\text{Sin.}\,B + \text{Sin.}\,C.\text{Cos.}\,B) - \dfrac{\text{Sin.}\,C}{\text{Sin.}\,B}\,\Delta B$

of $\text{Sin.}\,B\,\Delta a = -b\,\text{Cos.}\,A\,\Delta C + \text{Sin.}\,A\,\Delta b - c\,\Delta B$ (131)

of $\text{Sin.}\,A\,\Delta b = \text{Sin.}\,B\,\Delta a + b\,\text{Cos.}\,A\,\Delta C + c\,\Delta B$, dus

$\text{Sin.}\,A\,\delta b = \text{Sin.}\,B\,\delta a + b\,\text{Cos.}\,A\,\delta c + c\,\delta B$, hetwelk is de vergelijking 155*c*, waaruit de overigen kunnen afgeleid worden.

d. *Bepaling der verandering van eene zijde.*

Door de voorgaande vergelijkingen vindt men de kleinste verandering eener zijde.

1.) Wanneer bekend zijn de verandering van den tegenoverstaanden hoek en van de twee andere zijden. Hiertoe dienen de vergelijkingen 149, 149*a*, 149*b*, 150, 150*a*, 150*b*.

2.) Wanneer bekend zijn de veranderingen van eene zijde en van twee hoeken, waardoor dus ook de verandering van den derden hoek bepaald is. Hiertoe dienen de vergelijkingen 152 tot 155*e*.

3.) Wanneer bekend zijn de veranderingen van den aanliggenden hoek en van de twee andere zijden. Hiertoe dienen de volgende vergelijkingen onmiddelijk uit 149, 149*a*, 149*b* afgeleid.

156. $\delta b = \dfrac{\delta a - \text{Cos.}\,B\,\delta c - b\,\text{Sin.}\,C\,\delta A}{\text{Cos.}\,C} = \dfrac{\delta c - \text{Cos.}\,B\,\delta a - b\,\text{Sin.}\,A\,\delta C}{\text{Cos.}\,A.}$

156*a*. $\delta a = \dfrac{\delta b - \text{Cos.}\,A\,\delta c - a\,\text{Sin.}\,C\,\delta B}{\text{Cos.}\,C} = \dfrac{\delta c - \text{Cos.}\,A\,\delta b - a\,\text{Sin.}\,B\,\delta C}{\text{Cos.}\,B.}$

156*b*. $\delta c = \dfrac{\delta b - \text{Cos.}\,C\,\delta a - c\,\text{Sin.}\,A\,\delta B}{\text{Cos.}\,A} = \dfrac{\delta a - \text{Cos.}\,C\,\delta b - c\,\text{Sin.}\,B\,\delta A}{\text{Cos.}\,B.}$

e. *Bepaling der verandering van eenen hoek.*

1. *Wanneer bekend zijn de veranderingen der drie zijden.*

157. $\partial A = \frac{\partial a - \text{Cos.}\,C\,\partial b - \text{Cos.}\,B\,\partial c}{b\,\text{Sin.}\,C}$ (149).

157a. $\partial B = \frac{\partial b - \text{Cos.}\,C\,\partial a - \text{Cos.}\,A\,\partial c}{a\,\text{Sin.}\,C}$

157b. $\partial C = \frac{\partial c - \text{Cos.}\,A\,\partial b - \text{Cos.}\,B\,\partial a}{b\,\text{Sin.}\,A}$

2. *Wanneer bekend zijn de veranderingen van eene tegenoverstaande zijde en van eene tweede zijde en van eenen hoek.*

158. $\frac{\partial A}{\text{Tang.}\,A} = \frac{\partial a}{a} - \frac{\partial c}{c} + \frac{\partial C}{\text{Tang.}\,C} = \frac{\partial a}{a} - \frac{\partial b}{b} + \frac{\partial B}{\text{Tang.}\,B}$ 152a. 15[illegible]

158a. $\frac{\partial B}{\text{Tang.}\,B} = \frac{\partial b}{b} - \frac{\partial c}{c} + \frac{\partial C}{\text{Tang.}\,C} = \frac{\partial b}{b} - \frac{\partial a}{a} + \frac{\partial A}{\text{Tang.}\,A}$ 152c. 15[illegible]

158b. $\frac{\partial C}{\text{Tang.}\,C} = \frac{\partial c}{c} - \frac{\partial b}{b} + \frac{\partial B}{\text{Tang.}\,B} = \frac{\partial c}{c} - \frac{\partial a}{a} + \frac{\partial A}{\text{Tang.}\,A}$ 152c. 15[illegible]

159. $\partial A = \frac{\text{Sin.}\,C\,\partial a - \text{Sin.}\,A\,\partial c - a\,\text{Cos.}\,C\,\partial B}{b}$

$= \frac{\text{Sin.}\,B\,\partial a - \text{Sin.}\,A\,\partial b - a\,\text{Cos.}\,B\,\partial C}{c}$ (155. 155a).

159a. $\partial B = \frac{\text{Sin.}\,C\,\partial b - \text{Sin.}\,B\,\partial c - b\,\text{Cos.}\,C\,\partial A}{a}$

$= \frac{\text{Sin.}\,A\,\partial b - \text{Sin.}\,B\,\partial a - b\,\text{Cos.}\,A\,\partial C}{c}$ (155b. 155c).

159b. $\partial C = \frac{\text{Sin.}\,B\,\partial c - \text{Sin.}\,C\,\partial b - c\,\text{Cos.}\,B\,\partial A}{a}$

$= \frac{\text{Sin.}\,A\,\partial c - \text{Sin.}\,C\,\partial a - c\,\text{Cos.}\,A\,\partial B}{b}$ (155d. 155e).

160. $\frac{\partial A}{\text{Sin.}\,A} = \frac{b}{c}\left(\frac{\partial a}{a} - \frac{\partial b}{b} - \frac{\partial C}{\text{Tang.}\,B}\right) = \frac{c}{b}\left(\frac{\partial a}{a} - \frac{\partial c}{c} - \frac{\partial B}{\text{Tang.}\,C}\right)$ (154. 154a.)

160a. $\frac{\partial B}{\text{Sin.}\,B} = \frac{a}{c}\left(\frac{\partial b}{b} - \frac{\partial a}{a} - \frac{\partial C}{\text{Tang.}\,A}\right) = \frac{c}{a}\left(\frac{\partial b}{b} - \frac{\partial c}{c} - \frac{\partial A}{\text{Tang.}\,C}\right)$ (154b).

160b. $\frac{\partial C}{\text{Sin.}\,C} = \frac{a}{b}\left(\frac{\partial c}{c} - \frac{\partial a}{a} - \frac{\partial B}{\text{Tang.}\,A}\right) = \frac{b}{a}\left(\frac{\partial c}{c} - \frac{\partial b}{b} - \frac{\partial A}{\text{Tang.}\,B}\right)$ (154c).

De eerste vergelijkingen gelden voor het geval, dat de hoek, waarvan de verandering bekend is, tegen over die tweede zijde staat, de zes laatsten, wanneer dezelve niet over die tweede zijde staat.

3. ***Wanneer bekend zijn de veranderingen van twee zijden die den hoek insluiten en van eenen tweeden hoek.***

$$161.\quad \delta A = \left(\frac{\delta b}{b} - \frac{\delta c}{c} - \frac{a\,\delta B}{c\,\mathrm{Sin.}\,B}\right)\mathrm{Tang.}\,C$$

$$= \left(\frac{\delta c}{c} - \frac{\delta b}{b} - \frac{a}{b}\,\frac{\delta C}{\mathrm{Sin.}\,C}\right)\mathrm{Tang.}\,B$$

(154*c*. 154*b*).

$$161a.\ \delta B = \left(\frac{\delta c}{c} - \frac{\delta a}{a} - \frac{b\,\delta C}{a\,\mathrm{Sin.}\,C}\right)\mathrm{Tang.}\,A$$

$$= \left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta c}{c} - \frac{b\,\delta A}{c\,\mathrm{Sin.}\,A}\right)\mathrm{Tang.}\,C$$

(154*c*. 154*a*).

$$161b.\ \delta C = \left(\frac{\delta b}{b} - \frac{\delta a}{a} - \frac{c\,\delta B}{a\,\mathrm{Sin.}\,B}\right)\mathrm{Tang.}\,A$$

$$= \left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta b}{b} - \frac{c\,\delta A}{b\,\mathrm{Sin.}\,A}\right)\mathrm{Tang.}\,B$$

(154*b*. 154).

$$162.\quad \delta A = \frac{\mathrm{Sin.}\,B\,\delta c - \mathrm{Sin.}\,C\,\delta b - a\,\delta C}{c\,\mathrm{Cos.}\,B} = \frac{\mathrm{Sin.}\,C\,\delta b - \mathrm{Sin.}\,B\,\delta c - a\,\delta B}{b\,\mathrm{Cos.}\,C}$$

(155*e*. 155*b*).

$$162a.\ \delta B = \frac{\mathrm{Sin.}\,C\,\delta a - \mathrm{Sin.}\,A\,\delta c - b\,\delta A}{a\,\mathrm{Cos.}\,C} = \frac{\mathrm{Sin.}\,A\,\delta c - \mathrm{Sin.}\,C\,\delta a - b\,d C}{c\,\mathrm{Cos.}\,A}$$

(155*a*. 155*d*).

$$162b.\ \delta C = \frac{\mathrm{Sin.}\,B\,\delta a - \mathrm{Sin.}\,A\,\delta b - c\,\delta A}{a\,\mathrm{Cos.}\,B} = \frac{\mathrm{Sin.}\,A\,\delta b - \mathrm{Sin.}\,B\,\delta a - c\,\delta B}{b\,\mathrm{Cos.}\,A}$$

(155. 155*c*).

4. ***Wanneer bekend zijn de veranderingen van twee hoeken.***

In dit geval is de derde hoek de negative som der twee andere hoeken, dus $\delta A = -(\delta B + \delta C)$ (151).

De vergelijkingen 149 tot 162 zijn voldoende voor al de voorkomende gevallen, waarin *eene* zijde, of *een* hoek, of *twee* zijden, of *een* hoek en *eene* zijde als standvastig gesteld worden, gelijk het volgende zal aanwijzen.

B. *Bijzondere vergelijkingen voor de gevallen; dat er standvastige grootheden gesteld worden.*

Eerste Geval. De zijde c *is standvastig*, dus $\delta c = 0$.

a. *Bekend zijn de veranderingen der twee andere zijden* a *en* b.

163. $\delta A = \frac{\delta a - \text{Cos. } C \delta b}{b \text{ Sin. } C}$ (157) $= \frac{\delta a}{b \text{ Sin. } C} - \text{Cot. } C \frac{\delta b}{b}$ (9).

164. $\delta B = \frac{\delta b - \text{Cos. } C \delta a}{a \text{ Sin. } C} = \frac{\delta b}{a \text{ Sin. } C} - \text{Cot. } C \left(\frac{\delta a}{a}\right)$ (157*a*).

165. $\delta A = \frac{\text{Sin. } A}{\text{Sin. } B \text{ Sin. } C} \frac{\delta a}{a} - \text{Cot. } C \frac{\delta b}{b} = (\text{Cot. } B + \text{Cot. } C) \frac{\delta a}{a} - \text{Cot. } C \frac{\delta b}{b}$ (150).

166. $\delta B = \frac{\text{Sin. } B}{\text{Sin. } A \text{ Sin. } C} \frac{\delta b}{b} - \text{Cot. } C \frac{\delta a}{a} = (\text{Cot. } B + \text{Cot. } C) \frac{\delta b}{b} - \text{Cot. } C \frac{\delta a}{a}$ (150*a* 135).

167. $\delta C = -\left(\text{Cot. } A \frac{\delta b}{b} + \text{Cot. } B \frac{\delta a}{a}\right)$ (157*b*. 9).

b. *Bekend zijn de veranderingen van twee hoeken en dus ook van den derden hoek.*

168. $\delta a = \frac{a \text{ Cos. } C \delta B + b \delta A}{\text{Sin. } C}$ (155*a*) $= \left(\frac{c \text{ Cos. } A \delta B + b \delta C}{\text{Sin. } C}\right)$ (155*c*).

169. $\delta b = \frac{b \text{ Cos. } C \delta A + a \delta B}{\text{Sin. } C}$ (155*b*.) $= \left(\frac{c \text{ Cos. } B \delta A + a \delta C}{\text{Sin. } C}\right)$ (155*c*).

170. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta A}{\text{Tang. } A} - \frac{\delta C}{\text{Tang. } C}$ (152*b*.) $= \frac{\delta B}{\text{Tang. } C} + \frac{\text{Sin. } B \delta A}{\text{Sin. } C \text{ Sin. } A}$ (154*a*).

171. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta B}{\text{Tang. } B} - \frac{\delta C}{\text{Tang. } C}$ (152) $= -\left(\frac{\delta A}{\text{Tang. } B} + \frac{\text{Sin. } A \delta C}{\text{Sin. } B \text{ Sin. } C}\right)$ (154*c*),

c. *Bekend zijn de verandering* δC *van den hoek* C *tegen over de standvastige zijde, en de verandering van de eene zijde* a *of* b.

172. $\delta b = -\left(\frac{\text{Cos. } B \delta a + b \text{ Sin. } A \delta C}{\text{Cos. } A}\right)$ (156)

$$= -\left(\frac{\text{Cos. } B}{\text{Cos. } A}\right) \delta a - b \text{ Tang. } A \delta C.$$

173. $\frac{\partial b}{b} = -\left(\partial C + \text{Cot. } B \frac{\partial a}{a}\right) \text{Tang. } A$ (136).

174. $\frac{\partial A}{\text{Tang. } A} = \frac{\partial a}{a} + \frac{\partial C}{\text{Tang. } C}$ (158).

175. $\partial B = -\left(\frac{\text{Sin. } C \partial a + b \partial C}{c \text{ Cos. } A}\right)$ (155*d*).

$= -\left(\frac{\partial a}{a} + \frac{b \partial C}{a \text{ Sin. } C}\right) \text{Tang. } A$ (161*a*).

of $\partial B = -(\partial A + \partial C)$.

Of indien ∂b gegeven is door verwisseling der letters Aa en Bb.

172*a*. $\partial a = -\left(\frac{\text{Cos. } A \partial b - a \text{ Sin. } B \partial C}{\text{Cos. } B}\right)$

$= -\left(\frac{\text{Cos. } A}{\text{Cos. } B}\right) \partial b - a \text{ Tang. } B \partial C$.

173*a*. $\frac{\partial a}{a} = -\left(\partial C + \text{Cot. } A \frac{\partial b}{b}\right) \text{Tang. } B$.

174*a*. $\frac{\partial B}{\text{Tang. } B} = \frac{\partial b}{b} + \frac{\partial C}{\text{Tang. } C}$.

175*a*. $\partial A = -\left(\frac{\text{Sin. } C \partial b + a \partial C}{c \text{ Cos. } B}\right) = -\left(\frac{\partial b}{b} + \frac{a \partial C}{b \text{ Sin. } C}\right) \text{Tang. } B$

of $\partial A = -(\partial B + \partial C)$.

d. ***Bekend zijn de veranderingen*** ∂A ***of*** ∂B ***van eenen hoek*** A ***of*** B, ***liggende aan de standvastige zijde*** c ***en van de zijde*** a ***of*** b, ***welke tegen over dien hoek staat.***

1. ***Gegeven*** ∂A ***en*** ∂a.

176. $\partial b = \frac{\partial a - b \text{ Sin. } C \partial A}{\text{Cos. } C}$ (156).

177. $\frac{\partial C}{\text{Tang. } C} = \frac{\partial A}{\text{Tang. } A} - \frac{\partial a}{a}$ (158*b*).

178. $\partial B = \left(\frac{\partial a}{a} - \frac{b \partial A}{c \text{ Sin. } A}\right) \text{Tang. } C$ (116*a*).

$= \frac{\text{Sin. } C \partial a - b \partial A}{a \text{ Cos. } C}$ (162*a*).

of $\partial B = -(\partial A + \partial C)$.

2. ***Gegeven*** ∂B ***en*** ∂b.

176*a*. $\partial a = \frac{\partial b - a \text{ Sin. } C \partial B}{\text{Cos. } C}$ (156*a*).

177*a*. $\frac{\delta C}{\text{Tang. } C} = \frac{\delta B}{\text{Tang. } B} - \frac{\delta b}{b}.$

178*a*. $\delta A = \left(\frac{\delta b}{b} - \frac{a\,\delta B}{c\,\text{Sin. } B}\right)\text{Tang. } C = \frac{\text{Sin. } C\,\delta b - a\,\delta B}{b\,\text{Cos. } C}$

of $\delta A = -(\delta B + \delta C).$

e. Bekend zijn de veranderingen van eenen hoek* A *of* B*, liggende aan de standvastige zijde, en de verandering van eene zijde* b *of* a *aan dien hoek liggende.

1. *Gegeven* δA *en* δb.

179. $\delta a = \text{Cos. } C\,\delta b + b\,\text{Sin. } C\,\delta A.$ (156*b*).

180. $\frac{\delta a}{a} = \left(\frac{\delta b}{b} + \text{Tang. } C\,\delta A\right)\frac{b\,\text{Cos. } C}{a}$ (179. 16).

181. $\delta B = \frac{\text{Sin. } C\,\delta b - b\,\text{Cos. } C\,\delta A}{a}$ (159*a*).

of $\frac{\delta B}{\text{Sin. } B} = \frac{c}{a}\left(\frac{\delta b}{b} - \frac{\delta A}{\text{Tang. } C.}\right)$ (160*a*).

182. $\delta C = -\left(\frac{\text{Sin. } C\,\delta b + c\,\text{Cos. } B\,\delta A}{a}\right)$ (159*b*).

of $\frac{\delta C}{\text{Sin. } C} = -\frac{b}{a}\left(\frac{\delta b}{b} + \frac{\delta A}{\text{Tang. } B.}\right)$ (160*b*).

2. *Gegeven* δB *en* δa.

179*a*. $\delta b = \text{Cos. } C\,\delta a + a\,\text{Sin. } C\,\delta B.$

180*a*. $\frac{\delta b}{b} = \frac{a\,\text{Cos. } C}{b}\left(\frac{\delta a}{a} + \text{Tang. } C\,\delta B.\right)$

181*a*. $\delta A = \frac{\text{Sin. } C\,\delta a - a\,\text{Cos. } C\,\delta B}{b}$ of $\frac{\delta A}{\text{Sin. } A} = \frac{c}{b}\left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta B}{\text{Tang. } C}\right)$

182*a*. $\delta C = -\left(\frac{\text{Sin. } C\,\delta a + c\,\text{Cos. } A\,\delta B}{b}\right)$ of $\frac{\delta C}{\text{Sin. } C} = -\frac{a}{b}\left(\frac{\delta a}{a} + \frac{\delta B}{\text{Tang. } A}\right)$

of $\delta C = -(\delta A + \delta B).$

Tweede Geval.

De hoek C is standvastig, dus $\delta C = 0$ en $\delta B = -\delta A.$

a. Bekend zijn* δa *en* δb *of de veranderingen der zijden, die den standvastigen hoek insluiten.

183. $\delta c = \text{Cos. } A\,\delta b + \text{Cos. } B\,\delta a$ (149*b*).

184. $\frac{\delta c}{c} = \frac{\text{Sin. } B\,\text{Sin. } A}{\text{Sin. } C}\left(\text{Cot. } A\,\frac{\delta b}{b} + \text{Cot. } B\,\frac{\delta a}{a}\right)$ (150*b*).

$= \frac{\text{Sin. } B\,\text{Cos. } A}{\text{Sin. } C}\left(\frac{\delta b}{b} + \frac{\text{Tang. } A}{\text{Tang. } B}\,\frac{\delta a}{a}\right)$

185. $\delta A = \frac{\text{Sin.B}\,\delta a - \text{Sin.A}\,\delta b}{c} = (159) \left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta b}{b}\right) \text{Tang.A Tang.B}$

of $\frac{\delta A}{\text{Sin.A}} = \frac{b}{c}\left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta b}{b}\right)$ (160).

185*a*. $\delta B = \frac{\text{Sin, A}\,\delta b - \text{Sin. B}\,\delta a}{c} = \left(\frac{\delta b}{b} - \frac{\delta a}{a}\right) \text{Tang. A Tang. B}$

of $\frac{\delta B}{\text{Sin. B}} = \frac{a}{c}\left(\frac{\delta b}{b} - \frac{\delta a}{a}\right)$ of $\delta B = -\delta A$.

b. ***Bekend zijn*** δc ***en*** δa ***of*** δb, ***dat is de verandering van eene zijde tegen over den standvastigen hoek en van eene andere zijde*** a ***of*** b.

1. ***Bekend*** δc ***en*** δb.

186. $\delta a = \frac{\delta c - \text{Cos. A}\,\delta b}{\text{Cos. B}}$ (183).

187. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta c}{c} + \frac{\text{Tang. B}}{\text{Tang. A}}\left(\frac{\delta c}{c} - \frac{\delta b}{b}\right)$ (150*b*)

want $\frac{\text{Sin. C}}{\text{Sin. A Cos. B}} = 1 + \frac{\text{Sin. B Cos. A}}{\text{Sin. A Cos. B}} = 1 + \frac{\text{Tang. B}}{\text{Tang. A}}$.

188. $\frac{\delta B}{\text{Tang. B}} = \frac{\delta b}{b} - \frac{\delta c}{c}$ (158*a*).

189. $\delta A = -\delta B$ of $\delta A = \frac{\text{Sin.B}\,\delta c - \text{Sin.C}\,\delta b}{c\,\text{Cos.B}}$ (162)

$= \left(\frac{\delta c}{c} - \frac{\delta b}{b}\right) \text{Tang B}$ (136).

2. ***Bekend*** δc ***en*** δa.

186*a*. $\delta b = \frac{\delta c - \text{Cos. B}\,\delta a}{\text{Cos. A}}$.

187*a*. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta c}{c} + \frac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. B}}\left(\frac{\delta c}{c} - \frac{\delta a}{a}\right)$

188*a*. $\frac{\delta A}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta a}{a} - \frac{\delta c}{c}$.

189*a*. $\delta B = -\delta A$ of $\delta B = \frac{\text{Sin.A}\,\delta c - \text{Sin.C}\,\delta a}{c\,\text{Cos.A}} = \left(\frac{\delta c}{c} - \frac{\delta a}{a}\right) \text{Tang.A}$.

c. ***Bekend zijn de veranderingen*** δc ***en*** δA, ***dat is van de zijde tegen over den standvastigen hoek en van eenen hoek*** A, ***en dus ook van den tweeden hoek*** B.

190. $\delta a = \frac{\text{Sin. A}\,\delta c - c\,\text{Cos. A}\,\delta B}{\text{Sin. C}}$ (155*d*) $= \frac{\text{Sin. A}\,\delta c + c\,\text{Cos. A}\,\delta A}{\text{Sin. C}}$.

190*a*. $\delta b = \frac{\text{Sin. B}\,\delta c - c\,\text{Cos. B}\,\delta A}{\text{Sin. C}} = \frac{\text{Sin. B}\,\delta c + c\,\text{Cos. B}\,\delta B}{\text{Sin. C.}}$

191. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta c}{c} + \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta c}{c} - \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$ (152*b*).

191*a*. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta c}{c} + \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} = \frac{\delta c}{c} - \frac{\delta A}{\text{Tang. B}}$ (152).

d. ***Bekend zijn de verandering** δA **van een hoek** A (**en dus ook** δB **of die van den hoek** B) **en de verandering van eene zijde** a **of** b **aan den standvastigen hoek gelegen.***

1. ***Bekend*** δa, δA, δB.

192. $\delta b = \frac{\text{Sin. B}\,\delta a + c\,\delta B}{\text{Sin. A}}$ (155*c*) $= \frac{\text{Sin. B}\,\delta a - c\,\delta A}{\text{Sin. A.}}$.

193. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta a}{a} + \frac{c}{a}\,\frac{\delta B}{\text{Sin. B}} = \frac{\delta a}{a} + (\text{Cot. A} + \text{Cot. B})\,\delta B$ (154. 13[illegible]

194. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta a}{a} - \frac{c}{b}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$ (193. 136) $= \frac{\delta a}{a} - (\text{Cot. A} + \text{Cot. B})\,\delta A$

195. $\delta c = \frac{\text{Sin. C}\,\delta a + c\,\text{Cos. A}\,\delta B}{\text{Sin. A}}$ (155*d*) $= \frac{\text{Sin. C}\,\delta a - c\,\text{Cos A}\,\delta B}{\text{Sin. A.}}$

196. $\frac{\delta c}{c} = \frac{\delta a}{a} + \frac{\delta B}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta a}{a} - \frac{\delta A}{\text{Tang. A}}$ (191).

2. ***Bekend*** δb, δA, δB.

192*a*. $\delta a = \frac{\text{Sin. A}\,\delta b + c\,\delta A}{\text{Sin. B}} = \frac{\text{Sin. A}\,\delta b - c\,\delta B}{\text{Sin. B}}$.

193*a*. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta b}{b} + \frac{c\,\delta A}{b\,\text{Sin. A}} = \frac{\delta b}{b} + (\text{Cot. A} + \text{Cot. B})\,\delta A$.

194*a*. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta b}{b} - \frac{c\,\delta B}{a\,\text{Sin. B}} = \frac{\delta b}{b} - (\text{Cot. A} + \text{Cot. B})\,\delta B$.

195*a*. $\delta c = \frac{\text{Sin. C}\,\delta b + c\,\text{Cos. B}\,\delta A}{\text{Sin. B}} = \frac{\text{Sin. C}\,\delta b - c\,\text{Cos. B}\,\delta B}{\text{Sin. B}}$.

196*a*. $\frac{\delta c}{c} = \frac{\delta b}{b} + \frac{\delta A}{\text{Tang. B}} = \frac{\delta b}{b} - \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$.

Derde Geval.

Twee zijden** b **en** c **zijn standvastig, dus $\delta b = o$, $\delta c = o$.

a. ***Bekend de verandering der derde zijde.***

197. $\delta A = \frac{\delta a}{b\,\text{Sin. C}} = \frac{\delta a}{c\,\text{Sin. B}} = \frac{\text{Sin A}}{\text{Sin. B}\,\text{Sin. C}}\left(\frac{\delta a}{a}\right)$

$= (\text{Cot. B} + \text{Cot. C})\,\frac{\delta a}{a}$ (165. 163).

198. $\delta B = -\text{Cot.}\,C \frac{\delta a}{a}$ (164).

199a. $\delta C = -\text{Cot.}\,B \frac{\delta a}{a}$, of $\delta C = -(\delta A + \delta B)$.

b. *Bekend is de verandering van den hoek* A *door de standvastige zijden ingesloten.*

200. $\delta B = -\frac{b}{a}\,\text{Cos.}\,C\,\delta A$ (181) $= -\text{Sin.}\,B\,\text{Cos.}\,C \frac{\delta A}{\text{Sin.}\,A}$ (136).

201. $\delta C = -\frac{c\,\text{Cos.}\,B\,\delta A}{a}$ (182) of $\delta C = -(\delta A + \delta B)$.

202. $\delta a = b\,\text{Sin.}\,C\,\delta A = c\,\text{Sin.}\,B\,\delta A$ (179. 136).

203. $\frac{\delta a}{a} = \frac{b}{a}\,\text{Sin.}\,C\,\delta A = \text{Sin.}\,B\,\text{Sin.}\,C \frac{\delta A}{\text{Sin.}\,A} = \frac{\delta A}{\text{Cot.}\,B + \text{Cot.}\,C}$
(180. 136. 135).

c. *Bekend is de verandering van den hoek* B *of* C *tegen over eene der standvastige zijden gelegen.*

1. *Bekend* δB.

204. $\frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C} = \frac{\delta B}{\text{Tang.}\,B}$ (177*a*).

205. $\delta A = -(\delta B + \delta C)$ of $\delta A = -\frac{a\,\delta B}{b\,\text{Cos.}\,C} = -\frac{\text{Sin.}\,A}{\text{Cos.}\,C}\,\frac{\delta B}{\text{Sin.}\,B}$
(178*a*. 136).

206. $\frac{\delta a}{a} = -\text{Tang.}\,C\,\delta B$. (176*a*).

2. *Bekend* δC.

205*a*. $\delta A = -(\delta B + \delta C)$ of $\delta A = -\frac{a\,\delta C}{c\,\text{Cos.}\,B} = -\frac{\text{Sin.}\,A\,\delta C}{\text{Cos.}\,B\,\text{Sin.}\,C}$

206*a*. $\frac{\delta a}{a} = -\text{Tang.}\,B\,\delta C$.

4. *Geval.*

Eene zijde c *en de tegenoverstaande hoek* C *zijn standvastig.*

a. *Bekend is de verandering van een der zijden* a, *of b.*

1. *Bekend* δb.

207. $\delta a = -\frac{\text{Cos.}\,A\,\delta b}{\text{Cos.}\,B}$ (172*a*).

208. $\frac{\delta a}{a} = -\frac{\text{Tang.}\,B}{\text{Tang.}\,A}\,\frac{\delta b}{b}$ (173*a*).

209. $\frac{\delta B}{\text{Tang.}\,B} = \frac{\delta b}{b}$ (174*a*) $= -\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,B}$.

2. *Bekend* δa.

207*a*. $\delta b = -\frac{\text{Cos. B}\,\delta a}{\text{Cos. A}}$ (172).

208*a*. $\frac{\delta b}{b} = -\frac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. B}}\frac{\delta a}{a}$ (173).

209*a*. $\frac{\delta A}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta a}{a}$ (174) $= -\frac{\delta B}{\text{Tang. A}}$.

b. *Bekend is de verandering van den tweeden hoek* A *of* B, *en dus ook bekend de verandering van den derden hoek.*

210. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta A}{\text{Tang. A}}$ (170) $= -\frac{\delta B}{\text{Tang. A}}$.

211. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$ (171) $= -\frac{\delta A}{\text{Tang. B}}$.

5. *Geval.*

Een hoek C *en de aanliggende zijde* a *zijn standvastig.*

a. *Bekend* δb *of de verandering der andere aanliggende zijde.*

212. $\delta c = \text{Cos. A}\,\delta b$ (183).

213. $\frac{\delta c}{c} = \frac{\text{Sin. B Cos. A}}{\text{Sin. C}}\frac{\delta b}{b}$ (184).

214. $\delta B = -\delta A = \frac{\text{Sin. A}\,\delta b}{c}$ (185) $= (\text{Tang. A} + \text{Tang. B})\frac{\delta b}{b}$.

b. *Bekend* δc *of de verandering der zijde tegen over den standvastigen hoek.*

215. $\delta b = \frac{\delta c}{\text{Cos. A}}$ (212).

216. $\delta B = -\delta A = \text{Tang. A}\,\frac{\delta c}{c}$ (189*a*).

c. *Bekend de verandering van den tweeden hoek en dus ook van den derden hoek.*

217. $\delta b = -\frac{c\,\delta A}{\text{Sin. A}} = \frac{c\,\delta B}{\text{Sin. A}}$ (192).

218. $\frac{\delta c}{c} = -\frac{\delta A}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. A}}$ (216).

6. *Geval.*

Twee hoeken* A *en* C *zijn standvastig.

Dewijl in dit geval ook B standvastig is, zijnde $\delta B = -(\delta A + \delta C) = 0$, is dus de veranderde driehoek gelijkhoekig met den oorspronkelijken driehoek, en dus aan denzelven gelijkvormig, dus:

219. $\frac{a + \Delta a}{a} = \frac{b + \Delta b}{b} = \frac{c + \Delta c}{c}$ of $\frac{\Delta a}{a} = \frac{\Delta b}{b} = \frac{\Delta c}{c}$, dat is *de veranderingen zijn evenredig aan de zijden*, hoe groot of hoe klein die veranderingen ook zijn mogen.

7. *Geval* $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta b}{b}$.

Wanneer men kan aannemen, dat bij de meting van twee zijden a en b eenes driehoeks, de fouten bij de meting in evenredigheid staan met de grootte der zijden, dat is, dat $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta b}{b}$, worden de vergelijkingen 149 tot 155 zeer vereenvoudigd. Men heeft alsdan:

220. $\delta a = \frac{a \delta b}{b} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. B}} \delta b$ (136) en $\delta b = \frac{b \delta a}{a} = \frac{\text{Sin. B}\, \delta a}{\text{Sin. A}}$ (136).

221. $\frac{\delta A}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$ (152*a*).

222. $\frac{\delta C}{\text{Sin. C}} = -\frac{\delta A}{\text{Cos. B Sin. A}}$ (154) $= -\frac{\delta B}{\text{Sin. B Cos. A}}$ (154*b*).

of $\frac{\delta B}{\text{Sin. B}} = -\frac{\text{Cos. A}\, \delta C}{\text{Sin. C}}$.

en $\delta a - \text{Cos. C}\, \delta b = \frac{a \delta b}{b} - \text{Cos. C}\, \delta b$ (220) $= \left(\frac{a - b\, \text{Cos. C}}{b}\right) \delta b$
$= \frac{c\, \text{Cos. B}}{b} \delta b$ (141*b*) $= \text{Cos. B}\, \delta c + c\, \text{Sin. B}\, \delta A$ (149) of

223. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta c}{c} + \text{Tang. B}\, \delta A = \frac{\delta a}{a}$ (220) $= \frac{\delta c}{c} + \text{Tang. A}\, \delta B$ (221).

Indien dus de zijde c standvastig is, dan is:

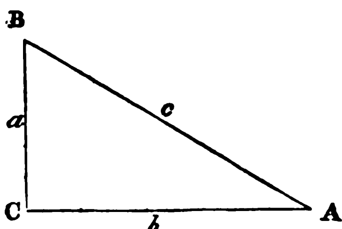
224. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta a}{a} = \text{Tang. B}\, \delta a = \text{Tang. A}\, \delta B$.

Indien een der hoeken standvastig is, dan zijn ook volgens 221. 222. de beide andere hoeken standvastig, en dus staan dan de drie veranderingen der zijden, hoe groot ook die veranderingen zijn mogen, in evenredigheid met die zijden.

8. *Geval.*

Wanneer de hoek* C = 90° *en dus de driehoek regthoekig is.

Dewijl ∠C = 90° en dus standvastig is, is $\delta C = o$ en $\delta B = -\delta A$ en wij kunnen de vergelijkingen van het tweede geval hier overnemen met die wijziging, gelegen in den aard van eenen regthoekigen driehoek, bepaald door de volgende vergelijkingen:



225. $c^2 = a^2 + b^2$; dus $a^2 = (c + b)(c - b)$ en $b^2 = (c + a)(c - a)$

226. $\text{Sin. } C = 1$; $\text{Cos. } C = o$.

227. $\text{Sin. } A = \text{Cos. } B = \frac{a}{c}$ dus $a = c \,\text{Sin. } A$.

228. $\text{Cos. } A = \text{Sin. } B = \frac{b}{c}$ dus $b = c \,\text{Cos. } A$.

229. $\text{Tang. } A = \text{Cot. } B = \frac{a}{b}$ (227. 228) dus $a = b \,\text{Tang. } A$.

230. $\text{Cot. } A = \text{Tang. } B = \frac{b}{a}$ (229) dus $b = a \,\text{Cot. } A$.

231. $\text{Tang. } A + \text{Tang. } B = \text{Cot. } A + \text{Cot. } B = \frac{a^2 + b^2}{ab}$ (229. 230) $= \frac{c^2}{ab}$ (2

232. $\frac{1}{2} \text{Sin. } 2A = \frac{1}{2} \text{Sin. } 2B = \text{Sin. } A \,\text{Cos. } A = \frac{ab}{c^2} = \frac{ab}{a^2 + b^2}$
(227. 228. 225. 60)

$$= \frac{1}{\text{Tang. } A + \text{Tang. } B} \quad (231).$$

a. ***Bekend zijn de veranderingen der twee Catheten*** a **en** b.

233. $\delta c = \text{Cos. } A \,\delta b + \text{Sin. } A \,\delta a$ (183) $= \frac{b \,\delta b + a \,\delta a}{c}$ (227. 228)

234. $\frac{\delta c}{c} = \frac{b^2}{c^2}\frac{\delta b}{b} + \frac{a^2}{c^2}\frac{\delta a}{a}$ (233) $= \text{Cos.}^2 A \frac{\delta b}{b} + \text{Sin.}^2 A \frac{\delta a}{a}$

$$= \frac{\delta b}{b} + \text{Sin.}^2 A \left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta b}{b}\right) \quad (227. 228. 14).$$

235. $\delta A = -\delta B = \dfrac{\text{Cos.}\,A\,\delta a - \text{Sin.}\,A\,\delta b}{c}\ (185) = \dfrac{b\,\delta a - a\,\delta b}{c^2}$ (227. 228).

$= \dfrac{a\,b}{c^2}\left(\dfrac{\delta a}{a} - \dfrac{\delta b}{b}\right) = \tfrac{1}{2}\,\text{Sin.}\,2\,A\left(\dfrac{\delta a}{a} - \dfrac{\delta b}{b}\right)$ (232).

of $\dfrac{2\,\delta A}{\text{Sin.}\,2\,A} = \dfrac{\delta a}{a} - \dfrac{\delta b}{b}$.

b. ***Bekend zijn de veranderingen van de Hijpotenuse en van eene Cathete*** a ***of*** b.

1. ***Bekend*** δc, δb.

236. $\delta a = \dfrac{\delta c - \text{Cos.}\,A\,\delta b}{\text{Sin.}\,A}\ (233) = \dfrac{c\,\delta c - b\,\delta b}{a}$ (227. 228).

237. $\delta A = -\delta B = \left(\dfrac{\delta c}{c} - \dfrac{\delta b}{b}\right)\text{Tang.}\,B\ (189) = \dfrac{b}{a}\left(\dfrac{\delta c}{c} - \dfrac{\delta b}{b}\right)$ (230).

of $\delta A\ \text{Tang.}\,A = -\dfrac{\delta B}{\text{Tang.}\,B} = \dfrac{\delta c}{c} - \dfrac{\delta b}{b}$.

2. ***Bekend*** δc, δa.

236*a*. $\delta b = \dfrac{\delta c - \text{Sin.}\,A\,\delta a}{\text{Cos.}\,A} = \dfrac{c\,\delta c - a\,\delta a}{b}$ (186*a*).

237*a*. $\delta A = -\delta B = \left(\dfrac{\delta a}{a} - \dfrac{\delta c}{c}\right)\text{Tang.}\,A\ (188a) = \dfrac{a}{b}\left(\dfrac{\delta a}{a} - \dfrac{\delta c}{c}\right)$

of $\dfrac{\delta A}{\text{Tang.}\,A} = \dfrac{\delta a}{a} - \dfrac{\delta c}{c}$.

c. ***Bekend zijn de veranderingen van de Hijpotenuse en van den hoek*** A.

238. $\delta a = \text{Sin.}\,A\,\delta c + c\,\text{Cos.}\,A\,\delta A\ (190) = \dfrac{a\,\delta c}{c} + b\,\delta A$ (227. 228).

239. $\dfrac{\delta a}{a} = \dfrac{\delta c}{c} + \dfrac{b}{a}\,\delta A = \dfrac{\delta c}{c} + \text{Cot.}\,A\,\delta A$ (238. 230).

238*a*. $\delta b = \dfrac{b\,\delta c}{c} - a\,\delta A = \text{Cos.}\,A\,\delta c - a\,\delta A$ (238).

239*a*. $\dfrac{\delta b}{b} = \dfrac{\delta c}{c} - \dfrac{a}{b}\,\delta A = \dfrac{\delta c}{c} - \text{Tang.}\,A\,\delta A$ (239).

d. ***Bekend zijn de veranderingen van de Cathete*** a ***of*** b ***en van den hoek*** A.

1. ***Bekend*** δa ***en*** δA.

240. $\delta b = \dfrac{\text{Cos.}A\,\delta a - c\,\delta A}{\text{Sin.}\,A}\ (192) = \text{Cot.}A\,\delta a - \dfrac{c\,\delta A}{\text{Sin.}A} = \dfrac{b\,\delta a}{a} - \dfrac{c^2\,\delta A}{a}$ (230. 227).

241. $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta a}{a} - \frac{c^2}{a\,b}\delta A = \frac{\delta a}{a} - \frac{2\delta A}{\text{Sin.}2A}$ (240. 232).

242. $\frac{\delta c}{c} = \frac{\delta a}{a} - \frac{\delta A}{\text{Tang.}A} = \frac{\delta a}{a} - \frac{b\delta A}{a}$ (229. 196).

2. ***Bekend*** δb ***en*** δA.

240*a*. $\delta a = \frac{\text{Sin.}A\,\delta b + c\,\delta A}{\text{Cos.}A}$ (192*a*) $= \text{Tang.}A\,\delta b + \frac{c\,\delta A}{\text{Cos.}A}$

$= \frac{a\,\delta b}{b} + \frac{c^2\delta A}{b}$ (229. 228).

241*a*. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta b}{b} + \frac{c^2}{a\,b}\delta A = \frac{\delta b}{b} + \frac{2\delta A}{\text{Sin.}2A}$ (241).

242*a*. $\frac{\delta c}{c} = \frac{\delta b}{b} + \text{Tang.}A\,\delta A = \frac{d\,b}{b} + \frac{a\,\delta A}{b}$ (242).

1. ***Geval.***

De Hijpotenuse c ***is standvastig.***

243. $\delta a = -\frac{b\,\delta b}{a} = -\text{Cot.}A\,\delta b$ (236).

243*a*. $\delta b = -\frac{a\,\delta a}{b} = -\text{Tang.}A\,\delta a$ (236*a*).

dus $\frac{\delta a}{\delta b} = -\frac{b}{a} = -\text{Cot.}A$; dat is, *de kleinste veranderi* *der Catheten staan tot elkander gelijk de Catheten* doch wanneer de eene Cathete grooter wordt, wordt de dere kleiner, omdat de som hunner quadraten (zijnde = eene standvastige grootheid is.

244. $\delta a = b\,\delta A$ (238) dus $\frac{\delta a}{\delta A} = b$, dat is, *de betrekking kleinste veranderingen van eene Cathete en van derzelve genoverstaande hoek is gelijk aan de andere Cathete*

$\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta A}{\text{Tang}\,A}$, (237*a*) dat is, *de rede tusschen eene Ca en derzelver kleinste verandering, is gelijk aan de rede tus de Tangente van den tegenoverstaanden hoek en de kl verandering van den hoek.*

244*a*. $\delta b = -a\,\delta A$ en $\frac{\delta b}{b} = -\text{Tang.}A\,\delta A$.

245. $\delta A = \frac{\delta a}{b} = \text{Tang.}A\frac{\delta a}{a}$ (244. 229).

245*a*. $\delta A = -\frac{\delta b}{a} = -\text{Cot.}A\frac{\delta b}{b}$ (244*a*).

2. Geval.

De Cathete a *is standvastig.*

246. $\delta c = \text{Cos.}\,A\,\delta b = \frac{b\,\delta b}{c}$ (233) dus $\frac{\delta c}{\delta b} = \frac{b}{c}$, dat is, *de kleinste veranderingen der Hijpotenuse en der Cathete, zijn in de omgekeerde rede van die zijden zelven.*

247. $\frac{\delta c}{c} = \frac{b^2}{c^2}\,\frac{\delta b}{b}$ (246) $= \text{Cos.}^2 A \left(\frac{\delta b}{b}\right)$ (228).

248. $\delta b = \frac{\delta c}{\text{Cos.}\,A} = \frac{c\,\delta c}{b}$ (246) en $\frac{\delta b}{b} = \frac{c^2}{b^2}\,\frac{\delta c}{c} = \frac{1}{\text{Cos}^2 A}\left(\frac{\delta c}{c}\right)$

249. $\frac{\delta c}{c} = -\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,A} = \frac{\delta B}{\text{Cot.}\,B} = -\frac{b\,\delta A}{a}$ (242).

dat is, *de rede tusschen de Hijpotenuse en derzelver verandering is gelijk aan de rede tusschen de Tangens van eenen scherpen hoek en de verandering van dezen hoek.*

250. $\delta b = -\frac{c\,\delta A}{\text{Sin.}\,A} = -\frac{c^2}{a}\,\delta A$ (240) en $\frac{\delta b}{b} = -\frac{2\,\delta A}{\text{Sin.}\,2A}$ (241).

251. $\delta A = -\text{Tang.}\,A\,\frac{\delta c}{c}$ (249) $= -\frac{a}{b}\,\frac{\delta c}{c}$ (229).

252. $\delta A = -\frac{a\,\delta b}{c^2}$ of $\delta A = \frac{\text{Sin.}\,2A}{2}\,\frac{\delta b}{b}$ (250).

Geval.

De hoek A *is standvastig.*

In dit geval is ook B standvastig, en de oorspronkelijke driehoek is, gelijk in het *eerste* geval bl. 339, aan den veranderden driehoek gelijkvormig, dus:

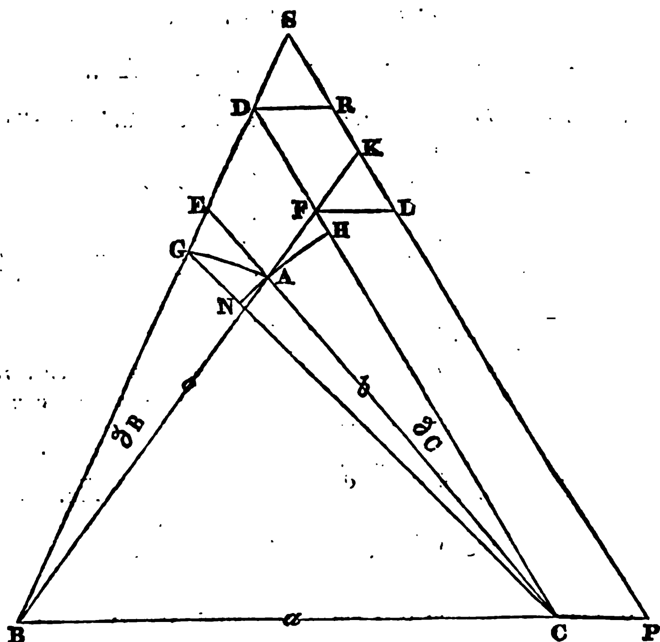
253. $\frac{\delta a}{a} = \frac{\delta b}{b} = \frac{\delta c}{c}$.

Opheldering van deze vergelijkingen door eene figuur aanwijzende de verschillende veranderingen van den driehoek.

Het zal niet overtollig zijn, de gevonden vergelijkingen door eene figuur op te helderen, welke de verschillende veranderingen van eenen driehoek voorstelt, en aan te wijzen, hoe ook de grondvergelijkingen uit de beschouwing van die figuur kunnen afgeleid worden. Hierdoor worden de begrippen klaarder, en men leert ook de beteekenis der vergelijkingen met meer juistheid kennen.

Laat ACB de oorspronkelijke driehoek zijn, zoodat A, B, C de

hoeken en a, b, c de tegenoverstaande zijden BC, AC en AB aa-



wijzen. Laat ∠DCE = δC de verandering van den hoek C; de hoek SBK = δB die van den hoek B zijn, terwijl de verandering der zijden a of δa is CP.

Deze driehoek wordt in verschillende driehoeken veranderd, naar mate van de zijden en hoeken, welke *standvastig* zijn. Hij gaat over in den driehoek SBP, indien *niets* standvastig is, maar alle zijden en hoeken eene verandering ondergaan; in den driehoek BDC, indien *de zijde a alleen* standvastig is; in den driehoek BKP, indien *de hoek B alleen* standvastig is; in den driehoek BEC, indien *a en C*, in den driehoek BFC, indien *B en a* standvastig zijn; en in den driehoek BGC (zijnde BG = BA) indien *de twee zijden a en c* standvastig zijn enz. Laat ons deze veranderingen afgezonderd beschouwen:

I. Laat deze oorspronkelijke driehoek veranderd worden, zoodanig *dat de zijde* a *en de aanliggende hoek* C *onveranderd blijven*. Wanneer dan de hoek B eene vermeerdering δB = ∠ABE ontvangt, dan ontstaat de nieuwe driehoek BEC. Men trekke met de zijde c als radius eenen boog GA, waarop dus die radius loodregt staat. Alsdan is GA = c δB (*Aanmerking* 4 bl. 325) AE = δb en EG = BE — AB

$=\delta c$; of AE en EG zijn de kleinste veranderingen van b en c. De hoek BAC is verminderd en veranderd in den $\angle$BEC, zoodat $\delta A = \angle BEC - \angle BAC = -\delta B$, hetwelk aanwijst, dat de hoek A zoo veel kleiner is geworden, als B is grooter geworden.

Hoe kleiner intusschen de verandering van den hoek B is, des te meer nadert de boog GA tot deszelfs Chorde, of tot eene regte lijn, en kan de driehoek EAG als een regtlijnige regthoekige driehoek beschouwd worden, waarvan $\angle$EGA de regte hoek is. Dit heeft volkomen plaats, indien $\angle$EBA de *kleinste* verandering of δB is. In dit geval moeten wij ook stellen Sin. E $=$ Sin. (A $-\delta$ B) $=$ Sin. A en Tang. E $=$ Tang. (A $-\delta$B) $=$ Tang. A, omdat het verschil een kleinste is (zie bladz. 314—318).

Dus is $\delta c = GE = \frac{GA}{\text{Tang.}\,E}$ (229) $= \frac{c\,\delta B}{\text{Tang.}\,A}$ of $\frac{\delta c}{c} = \frac{\delta B}{\text{Tang.}\,A}$.

$\delta b = AE = \frac{GA}{\text{Sin.}\,E}$ (227) $= \frac{c\,\delta B}{\text{Sin.}\,A}$.

Dit zijn de twee vergelijkingen, voorkomende n°. 217. 218, waaruit de overige, tot het 5 Geval behoorende, kunnen afgeleid worden.

Zoodanige vergelijkingen vinden wij op dezelfde wijze, wanneer wij in plaats van den hoek C den hoek B en tevens de zijde a standvastig stellen, zoodat $\triangle$ BFC de veranderde driehoek is.

Trek met den radius b eenen boog AH, dan is de driehoek AFH zoodanig als de driehoek GEA.

dus $\delta b = FH = \frac{AH}{\text{Tang.}\,F} = \frac{b\,\delta C}{\text{Tang.}\,(A - \delta C)} = \frac{b\,\delta C}{\text{Tang.}\,A}$ of $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta C}{\text{Tang.}\,A}$.

$\delta c = AF = \frac{AH}{\text{Sin.}\,F} = \frac{b\,\delta C}{\text{Sin.}\,(A - \delta C)} = \frac{b\,\delta C}{\text{Sin.}\,A}$.

Dit zijn dezelfde vergelijkingen als de vorigen, indien men de letters B, b met C, c verwisselt, omdat in dit geval, niet C, maar B als standvastig wordt aangenomen.

Er is dus in de figuur:

254. $GA = c\,\delta B$.

255. $AH = b\,\delta C$.

256. $GE = \frac{c\,\delta B}{\text{Tang.}\,A} = \frac{c\,\text{Cos.}\,A\,\delta B}{\text{Sin.}\,A}$ (16).

257. $AE = \frac{c\,\delta B}{\text{Sin.}\,A}$.

258. $FH = \frac{b\,\delta C}{\text{Tang.}\,A} = \frac{b\,\text{Cos.}\,A\,\delta C}{\text{Sin.}\,A}$.

259. $AF = \frac{b\,\delta C}{\text{Sin.}\,A}$.

II. Men stel dat *de zijde* a *alleen standvastig zij*, dan ontstaat uit den $\triangle ABC$ de driehoek BDC. Alsdan is $GD = \delta c$ en $HD = \delta b$.

Uit hoofde van de kleinheid van δB en δC wordt DEFA een Parallelogram, waarvan de tegenoverstaande zijden gelijk zijn, dat is $DE = AF$ en $EA = DF$, dus $\delta b = DH = DF + FH = EA + FH$

$$\text{of } \delta b = \frac{c\,\delta B + b \text{ Cos. } A\,\delta C}{\text{Sin. } A} \quad (257.\ 259),$$

$$\delta c = GD = GE + ED = GE + AF = \frac{c \text{ Cos. } A\,\delta B + b\,\delta C}{\text{Sin. } A} \quad (256.\ 259).$$

Dit zijn de vergelijkingen n°. 168. 169, indien men de letters A, a met C, c verwisselt, omdat bij n°. 168. 169, of in het eerste geval, de zijde c, maar hier de zijde a als standvastig is aangenomen.

Uit deze twee vergelijkingen kunnen de overige tot dit eerste geval hoorende, gemakkelijk afgeleid worden.

Er is dus in de figuur:

260. $DH = \dfrac{c\,\delta B + b \text{ Cos. } A\,\delta C}{\text{Sin. } A}$.

261. $GD = \dfrac{b\,\delta C + c \text{ Cos. } A\,\delta B}{\text{Sin. } A}$.

262. $DE = AF = \dfrac{b\,\delta C}{\text{Sin. } A}$ (259).

263. $DF = AE = \dfrac{c\,\delta B}{\text{Sin. } A}$.

III. Men stel, dat *de hoek B alleen standvastig zij*. Trek PS evenwijdig aan CD en verleng BD, zoodat de $\triangle BSP$ ontstaat. Verleng BF tot K, dan is $\triangle BKP$ de veranderde driehoek voor dit geval, waarin

$\angle P = \angle DCP = C + \delta C$; $BK = c + \delta c$; $PK = b + \delta b$; $\angle K = A + \delta A$.

Trek FL evenwijdig aan CP, dus is FLCP een Parallelogram, waarin $FL = CP = \delta a$; $FC = b + FH = PL$; waaruit volgt

$$\delta c = BK - AB = AK = AF + FK = \frac{b\,\delta C}{\text{Sin. } A} + FK \quad (259).$$

$$\text{Maar } FK = \frac{FL \text{ Sin. } L}{\text{Sin. } K} \ (136) = \frac{\delta a \text{ Sin. } P}{\text{Sin.}(A - \delta C)} = \frac{\text{Sin.}(C + \delta C)\,\delta a}{\text{Sin. }(A - \delta C)}$$

$$= \frac{\text{Sin. } C\,\delta a}{\text{Sin. } A} \text{ dus } \delta c = \frac{b\,\delta C + \text{Sin. } C\,\delta a}{\text{Sin. } A}.$$

$$\delta b = PK - AC = LK + PL - CH = LK + CF - CH = LK + FH$$

$$= LK + \frac{b \text{ Cos. } A\,\delta C}{\text{Sin. } A} \quad (258).$$

Maar $LK = \frac{FL \,\mathrm{Sin.}\, KFL}{\mathrm{Sin.}\, K} = \frac{\mathrm{Sin.}\, B \,\delta a}{\mathrm{Sin.}(A - \delta A)} = \frac{\mathrm{Sin.}\, B \,\delta a}{\mathrm{Sin.}\, A}$

dus $\delta b = \frac{\mathrm{Sin.}\, B \,\delta a + b \,\mathrm{Cos.}\, A \,\delta C}{\mathrm{Sin.}\, A}$.

Deze twee vergelijkingen voor δb en δc zijn dezelfde, welke voorkomen 192. en 195. voor het geval dat C standvastig is, mits wij de letters B, b met C, c verwisselen, hetwelk hier noodig is, omdat niet de hoek C maar de hoek B hier als standvastig genomen is. Uit deze twee vergelijkingen, kunnen de overigen voor dit geval gemakkelijk afgeleid worden.

Er is dus in de Figuur:

264. $FK = \frac{\mathrm{Sin.}\, C \,\delta a}{\mathrm{Sin.}\, A}$.

265. $AK = \delta c = \frac{b \,\delta C + \mathrm{Sin.}\, C \,\delta a}{\mathrm{Sin.}\, A}$.

266. $LK = \frac{\mathrm{Sin.}\, B \,\delta a}{\mathrm{Sin.}\, A}$.

IV. Stel dat bij de verandering van den driehoek ABC *niets als standvastig wordt aangenomen*, dan ontstaat de driehoek BSP; waarin $\angle SBP = B + \delta B$; $\angle BPS = C + \delta C$, $\angle S = A + \delta A = A - (\delta B + \delta C)$; $BS = c + \delta c$; $SP = b + \delta b$; $BP = a + \delta a$.

Trek DR evenwijdig aan BC. dan is DCRP een Parallelogram waarin $DR = CP = \delta a$; $RP = DC = DH + HC = DH + b$; dus $RP - b = DH$; dus $\delta b = SP - AC = SR + RP - b = SR + DH$;

maar $SR = \frac{DR \,\mathrm{Sin.}\, D}{\mathrm{Sin.}\, S}$ (136) $= \frac{\delta a \,\mathrm{Sin.}(B + \delta B)}{\mathrm{Sin.}(A + \delta A)} = \frac{\mathrm{Sin.}\, B \,\delta a}{\mathrm{Sin.}\, A}$;

dus $\delta b = \frac{\mathrm{Sin.}\, B \,\delta a + c \,\delta B + b \,\mathrm{Cos.}\, A \,\delta C}{\mathrm{Sin.}\, A}$ (260).

Dit is de vergelijking n°. 155*c*.

$\delta c = SB - AB = SB - BG = GS = GD + DS$;

maar $DS = \frac{DR \,\mathrm{Sin.}\, R}{\mathrm{Sin.}\, S}$ (136) $= \frac{\delta a \,\mathrm{Sin.}\, P}{\mathrm{Sin.}(A + \delta A)} = \frac{\delta a \,\mathrm{Sin.}(C + \delta C)}{\mathrm{Sin.}(A + \delta A)} = \frac{\mathrm{Sin.}\, C \,\delta a}{\mathrm{Sin.}\, A}$

dus is $\delta c = \frac{\mathrm{Sin.}\, C \,\delta a + b \,\delta C + c \,\mathrm{Cos.}\, A \,\delta B}{\mathrm{Sin.}\, A}$ (261). Dit is de vergelijking n°. 155*d*. Uit deze twee vergelijkingen kunnen de overige tot dit geval behoorende vergelijkingen afgeleid worden.

Er is dus in de figuur:

267. $DR = FL = CP = \delta a$.

II. Men stel dat *de zijde* a *alleen stan'* den △ABC de driehoek BDC. Alsd· Uit hoofde van de kleinheid va' Parallelogram, waarvan de t' DE = AF en EA = DF,

$$\delta c = GD = GE + ED \ldots \frac{c \,\text{Cos.}\, A \delta B}{\ldots} + \frac{c \delta B + b \,\text{Cos.}\, A \delta C}{\text{Sin.}\, A}.$$

Dit zijn de vergelij' ... *zijn de twee zijden* a *en* c of BC *en* AB. met C, c verwisse' ... *driehoek* is BGC, zijnde BG = AB = c. ... de zijde c, maa' ... *boog* AN, dan is gelijk te voren $\delta b = CG - AC$ Uit deze tw' ... (NGA) = $c \delta B$. Cos. (BGA — BGC) = ... hoorende, ge ... A)) dus $\delta b = c$ Sin. A δ B. Dit is de vergelijking Er is ... wij de letters A, a met b, B verwisselen, omdat ... het derde geval daarentegen b als standvastig is ge-

260. ...

... dus in de figuur:

2' ... NG = c Sin. A δB.

... *Stel dat standvastig is eene zijde* a *en de tegenoverstaande hoek* ... Laat ons BFC voor den oorspronkelijken driehoek nemen, dan is BEC de veranderde driehoek, indien ∠F = ∠E is.

Nu is BC : Sin. F = BF : Sin. BCF voor △BFC

en BC : Sin. E = BE : Sin. BCE voor △BEC,

dus BF : BE = Sin. BCF : Sin. BCE.

BF — BE : Sin. BCF — Sin. BCE = BF : Sin. BCF,

of BF — BE : 2 Sin. ½ (BCF — BCE) Cos. ½ (BCF + BCE) (39*a*) = BF : Sin. BCF

$$\text{of } BF - BE = \frac{2 \,\text{Sin.}\, \frac{1}{2} \delta C \,\text{Cos.}\, \frac{1}{2}(2 BCF - \delta C) BF}{\text{Sin.}\, BCF};$$

indien wij nu stellen ∠F = A, ∠FBC = B, ∠BCF = C, dan is BC = a, FC = b en BF = c, dus alsdan wordt de vergelijking

$$\delta c = \frac{2 \,\text{Sin.}\, \frac{1}{2} \delta C \,\text{Cos.}\, \frac{1}{2}(2 BCF - \delta C) c}{\text{Sin.} C} = \frac{c \,\text{Cos.}\, C \delta C}{\text{Sin.} C} = \frac{c \delta C}{\text{Tang.} C},$$

of $\frac{\delta c}{c} = \frac{\delta C}{\text{Tang.} C}$. Dit is de vergelijking 210 van het vierde geval, indien wij c, C met a, A verwisselen, om dat hier a en A en in het vierde geval c en C als standvastig genomen zijn.

Men vindt hetzelfde besluit korter door deze beschouwing. Dewijl ∠E = ∠F en BC = a, de gemeenschappelijke zijde is van de driehoeken BFC en BEC, zijn de punten E, F, B, C in den omtrek van

cirkel, en in dien cirkel zijn die driehoeken beschreven, bladz. 320 en 321 is

$$\delta c = 2\,\text{Sin.}\,BCE = 2\,\text{Sin.}\,(C + \delta C)$$

$$= 2\,\text{Sin.}\,BCF = 2\,\text{Sin.}\,C,$$

$$(\text{Sin.}\,(C + \delta C) - \text{Sin.}\,C) = 2\,\text{Cos.}\,C\,\delta C\ (113)$$

$$= \frac{2\,\text{Cos.}\,C\,\delta C}{2\,\text{Sin.}\,C} = \frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C}.$$

indien, gelijk in het 7 *Geval*, $\delta a : a = \delta c : c$ of $CP : BC = GS : BG$ is GC evenwijdig aan SP, dus is $GD = o$,

maar $GD = o = \dfrac{b\,\delta C + c\,\text{Cos.}\,A\,\delta B}{\text{Sin.}\,A}$ (261), dus $b\,\delta C = -c\,\text{Cos.}\,A\,\delta B$,

of $\delta C = \dfrac{-c\,\text{Cos.}\,A\,\delta B}{b} = \dfrac{-\text{Sin.}\,C\,\text{Cos.}\,A\,\delta B}{\text{Sin.}\,B}$ (136) of $\dfrac{\delta C}{\text{Sin.}\,C} = \dfrac{-\text{Cos.}\,A\,\delta B}{\text{Sin.}\,B}$.

Dit is de vergelijking n°. 222, indien men C, c met B, b verwisselt, vermits in het zevende geval voor $\dfrac{\delta c}{c}$ aangenomen is $\dfrac{\delta b}{b}$.

De figuur wijst dus aan de verschillende verandering van den driehoek BAC. Dezelve wordt namelijk veranderd.

1. In den driehoek BSP, zijnde *niets standvastig*. Dit behoort tot de algemeene vergelijkingen voor de veranderingen, zie IV.
2. In den driehoek BDC zijnde *de zijde a alleen standvastig*. Dit is het *eerste* geval, zie II.
3. In den driehoek BKP zijnde *een* hoek B alleen standvastig. Dit is het *tweede* geval, zie III.
4. In den driehoek BGC zijnde twee zijden a en c standvastig. Dit is het *derde* geval, zie V.
5. In den driehoek BEC zijnde a en C standvastig. Dit is het *vijfde* geval, zie I.
6. In den driehoek BFC zijnde a en B standvastig. Dit is het *vijfde* geval, zie I.
7. In den driehoek BSP, waarin GC evenwijdig is aan SP en dus op DC valt, en gevolglijk $GD = o$ is. Dit is het *zevende* geval waarin gesteld wordt $\dfrac{\delta a}{a} = \dfrac{\delta c}{c}$, zie VII.

Eindelijk:

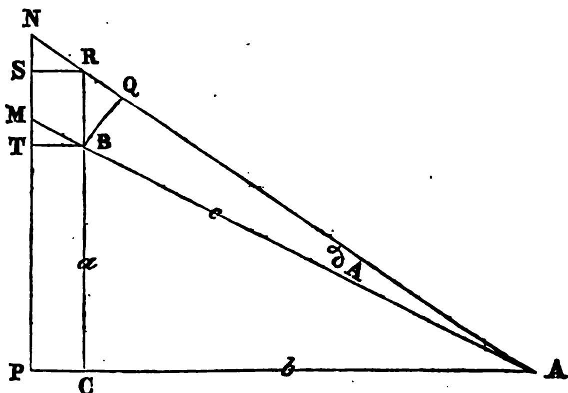
8. De driehoek BFC wordt veranderd in den driehoek BEC zijnde $\angle F = \angle E$. Dit is het *vierde* geval, waar a en A', dat is eene zijde en derzelver overstaande hoek standvastig zijn, zie VI.
9. De driehoek BDC wordt veranderd in $\triangle BSP$, zoodanig dat $\angle D = \angle S$, dus DC evenwijdig aan SP is, dus $BD : DS = BC : CP = SP : SR$, zijnde DR evenwijdig aan CP. Dit is

het *zesde* geval, waar de hoeken van den oorspronkelijken driehoek onveranderd blijven.

10. De regthoekige driehoek ABC (zijnde C = 90°) wordt veranderd in den driehoek BKP. Dit is het *achtste* Geval, hetwelk wij thans nader zullen beschouwen.

Veranderingen van den regthoekigen driehoek ABC.

De vergelijkingen van het geval, wanneer de standvastige hoek C regt is, zullen ook door de constructie der figuur op gelijke wijze gemakkelijk gevonden worden.



Laat BCA de oorspronkelijke driehoek zijn, waarin C = 90°, CB = a, CA = b, ∠CBA = ∠B, AB = c. Zij PC = δb, ∠MAN = δA en PN loodregt op AC, dan is NPA de veranderde driehoek, waarin alleen C onveranderd is gebleven.

Trek SR en TB loodregt op NP dan zijn SRPC en TBPC regthoekige Parallelogrammen, en dus

TB = SR = PC = δb en PT = BC = a, ST = RB.

In den driehoek SNR is ∠N = ∠CRA = 90° − (A + δA) = B − δA = B + δB. Terwijl wij voor Sin. N = Sin. (B + δB) kunnen stellen Sin. B, en Tang. B voor Tang. N = Tang. (B + δB).

$$\text{Voorts is } NS = \frac{SR}{\text{Tang. } N} = \frac{\delta b}{\text{Tang. } B} = \delta b \,\text{Tang. } A$$

$$\text{en } NR = \frac{SR}{\text{Sin. } N} = \frac{\delta b}{\text{Sin. } B} = \frac{\delta b}{\text{Cos. } A}.$$

Trek met den radius AB = c den boog BQ, dan kunnen wij den driehoek RBQ als regtlijnig beschouwen, regthoekig in Q, en daarin is ∠BRA = N, BQ = c δA.

$$RQ = \frac{BQ}{Tang. N} (229) = \frac{c \delta A}{Tang. B} = c\, Tang. A \delta A.$$

$$BR = \frac{BQ}{Sin. N} = \frac{c \delta A}{Sin. B} = \frac{c \delta A}{Cos. A};$$ waaruit volgt

$$\delta a = NP - BC = NP - TP = ST + SN = BR + SN$$

of $\delta a = \frac{c \delta A}{Cos. A} + \delta b\, Tang. A = \frac{c \delta A + Sin. A \delta b}{Cos. A}$. Dit is de vergelijking n°. 240*a*.

$$\delta c = AN - AB = AN - AQ = RN + RQ = \frac{\delta b}{Cos. A} + c\, Tang. A \delta A$$

of $\frac{\delta c}{c} = \frac{\delta b}{c\, Cos. A} + Tang. A \delta A = \frac{\delta b}{b} + Tang. A \delta A$ (228). Dit is de vergelijking n°. 242*a*. Uit deze twee vergelijkingen worden de overigen gemakkelijk afgeleid.

Indien *de Cathete b standvastig is*, dan is △ RCA de veranderde driehoek, dus

$$\delta c = RA - BA = RA - AQ = RQ = c\, Tang. A \delta A,$$

of $\frac{\delta c}{c} = Tang. A \delta A$; hetwelk de vergelijking 249 is, door verwisseling van Aa, met Bb.

Indien de hoek A standvastig is, dan is △ MPA de veranderde driehoek, dus

$$\delta c = AM - BA = BM = \frac{BT}{Sin. M} = \frac{\delta b}{Sin. M} = \frac{Cos. A}{\delta b}.$$

$\delta a = MP - BC = MT = \frac{BT}{Tang. M} = \delta b\, Tang. A$. Voorts is △MPA gelijkvormig aan △BCA.

Voor het geval dat de Hijpotenuse standvastig is, zie het *zesde* Geval.

Gebruik dezer vergelijkingen, door voorbeelden opgehelderd.

Deze, thans verklaarde, vergelijkingen zijn toepasselijk op alle gevallen, wanneer uit gegeven hoeken en zijden een regtlijnige driehoek berekend wordt, en men den invloed wil kennen, welken eene verandering in eenen hoek of zijde, of eene onjuistheid in de meting van dezelve op de overige hoeken en zijden heeft. Eenige voorbeelden, voornamelijk gekozen uit de opnemingen van KEUCHENIUS, zullen het gebruik derzelver nader ophelderen.

A.

Het *vraagstuk*, hetwelk door de vergelijkingen 170 en 171 opgelost wordt, is van den volgenden inhoud.

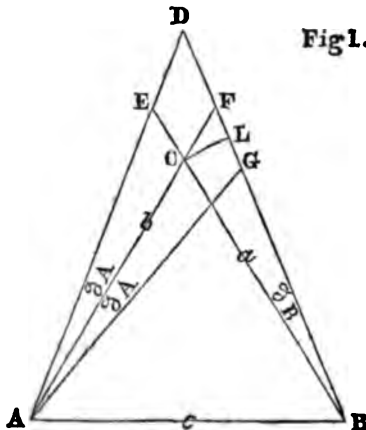
In eenen regtlijnigen driehoek ABC *is naauwkeurig bekend de zijde* c *of* AB; *de hoeken* A *en* B *zijn gemeten, en hieruit zijn de zijden*

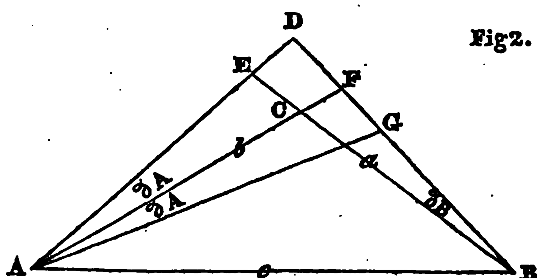
a *en* b berekend. *Maar de hoeken* A *en* B *zijn niet naauwkeurig gemeten. Men vraagt dus, hoe veel de tegenoverstaande zijden* a *en* b *vermeerderd of verminderd moeten worden, uit hoofde van de kleine fouten in die meting.*

Dit vraagstuk is gewigtig bij *Trigonometrische* opnemingen, zoo als bij die van KRAAIJENHOFF, RIJK en KEUCHENIUS, waar het net van driehoeken, dat men vormen wil, aan een ander net, dat reeds met de meeste naauwkeurigheid bepaald is, wordt aangesloten. In dit geval brengt men in het net van driehoeken, dat men vormen wil, althans eene zijde van dat net, waaraan men het aansluit, en heeft men dus ter vorming van het net slechts noodig, hoeken te meten, omdat de zijden der driehoeken door de gemeten hoeken en eene bekende zijde berekend worden. Men stel bij voorbeeld, dat in het vroegere net bekend zij A B, dat is de afstand van twee plaatsen A en B, en men derzelver afstanden van eene derde plaats C, dat is a en b wil vinden, dan meet men in den driehoek A B C de hoeken A en B en vindt, door de evenredigheid (136) a : Sin. A = b : Sin. B = c : Sin. C = c : Sin. (A + B), uit de zijde *c* en uit de hoeken A en B de twee andere zijden a en b. Aan de twee aldus gevonden zijden kunnen wederom andere driehoeken op dezelfde wijze aangesloten worden, weshalve men niets anders dan de hoeken behoeft te meten, om het geheele net te bepalen.

Alle onnaauwkeurigheid van zoodanig eene opneming berust dus (indien men fouten der berekening, en de reductie der hoeken uitzondert) op de fouten in de meting der hoeken der driehoeken van het net, en het is dus zeer gewigtig te bepalen, *welk eenen invloed de onnaauwkeurige meting van die hoeken op de zijden heeft.*

De standlijn c dus als standvastig, of als naauwkeurig bepaald ge-





steld zijnde, kunnen wij, ter bepaling van dien invloed, voor a, gebruiken de vergelijking 170.

$$\frac{\delta a}{a} = \frac{\text{Sin. B}\,\delta A}{\text{Sin. C Sin. A}} + \text{Cot. C}\,\delta B, \text{ of } \delta a = \frac{a\,\text{Sin. B}}{\text{Sin. C}}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}} + a\,\text{Cot. C}\,\delta B$$

waar δB en δA in deelen van den Radius zijn uitgedrukt; maar indien zij uitgedrukt worden door seconden, dan is

$$\frac{\delta a}{a} = \frac{\text{Sin. B}}{\text{Sin. C}}\,\frac{\delta A}{\text{R Sin. A}} + \text{Cot. C}\,\frac{\delta B}{\text{R}}$$ zijnde R = 206264,8 (zie de vierde *Aanmerking* bl. 325). Dus de fout der zijde *a*, welke door de onjuiste meting van den hoek A ontstaat, wordt door $\frac{a\,\text{Sin. B}}{\text{Sin. C Sin. A}}\,\delta A$ aangewezen. De Coefficient van δA is altijd positif, omdat de Sinus zoowel van eenen stompen als van eenen scherpen hoek positif is. Indien dus de hoek A te groot of te klein genomen is, zal hierdoor ook de zijde a te groot of te klein geworden zijn.

De fout der zijde a, ontstaan door de onjuiste meting van den hoek B is a Cot. C δB. Dewijl de Cotangens van eenen stompen hoek negatif is, is dus de Coefficient a Cot. C positif, indien C een scherpe hoek is, doch negatif, indien dezelve stomp is. Is dus C scherp, dan zal de zijde *a* te groot of te klein zijn, naar mate C te groot of te klein genomen is. Is C stomp, dan zal het tegendeel plaats hebben. Overigens is de hoek C scherp, indien de som der hoeken A en B grooter is dan 90° en stomp, indien dezelve kleiner is. Indien dus C scherp is, hetwelk, gelijk wij zullen zien, altijd verkieslijk is, zal de fout in de zijde *a* door de fouten van A en B ontstaan, minder zijn, wanneer deze laatsten op verschillende zijden zijn (dat is, indien de eene hoek te groot, de andere te klein genomen is) dan indien zij op dezelfde zijde zijn. Het tegendeel heeft plaats indien C stomp is.

Dit blijkt ook uit de figuur. Laat fig. 1 de oorspronkelijke driehoek zijn ABC, waarin C scherp is. Indien B onveranderlijk is, dan ont-

staat de driehoek AEB en $\delta a = EC$ is altijd positif. Indien A onvera-derlijk is, dan ontstaat de driehoek AFB en $\delta a = BF - BC$ is posit. Indien δA en δB beide positif zijn, dan ontstaat de driehoek ADB en $\delta a = DB - BC$, of (stellende $BL = BC$) $\delta a = DL$, is posit. Indien δA negatif en δB positif is, en men maakt $FAG = \delta A$, dan ontstaat de driehoek AGB en $\delta a = BG - BC = -LG$. Daar nu LG kleiner is dan DL, volgt hieruit dat de fout van a in dit laatste geval minder zal zijn.

Maar laat, zoo als in fig. 2 de hoek C van den oorspronkelijken driehoek ACB stomp zijn. Indien B onveranderlijk is, dan ontstaat de driehoek AEB en $\delta a = EC$ is positif. Indien A onveranderlijk is, dan ontstaat de driehoek AFB en $\delta a = BF - BC = -LF$ is negatif. Indien δA en δB beide positif zijn, dan ontstaat de driehoek ADB en $\delta a = DB - BC = DL$ is positif. Indien δA negatif en δB positif is, en men maakt $FAG = \delta A$ dan ontstaat de driehoek AGB en $\delta a = BG - BC = -LG$ maar LG is grooter dan LF, waaruit volgt, dat de fout van a in dit laatste geval grooter zal wezen.

Tot een voorbeeld kies ik den 166 driehoek der Keucheniaansche opneming.

Blya $\angle C = 42° \; 34' \; 10''$, $c = 12052,295$

St. Anna $\angle B = 74° \; 33' \; 30''$, $b = 17172,96$

Leeuwarden $\angle A = 62° \; 52' \; 20''$, $a = 15856,18$.

Wij berekenen dus hiernaar $\frac{\delta a}{a} = \frac{\text{Sin. B} \, \delta A}{\text{R Sin. A Sin. C}} + \text{Cot. C.} \, \frac{\delta B}{R}$.

$$\begin{aligned}
\text{Log. Sin. A} &= 9,9493860 - 10 \\
\text{Log. Sin. C} &= 9,8302571 - 10 \\
\text{Log. R} &= 5,3144251 \\
\hline
-\text{Log. (R Sin. A Sin. C)} &= -5,0940682 \\
+\text{Log. Sin. B} &= +9,9840329 - 10 \\
\hline
\text{dus Log.} \left(\frac{\text{Sin. B}}{\text{R Sin. A Sin. C}}\right) &= 0,8899647 - 6 \text{ het getal is} \\
&= 0,000007762 \; \delta A' \\
\text{Log. Cot. C} &= 0,0368909 \\
-\text{Log. R} &= -5,3144251 \\
\hline
\text{dus Log.} \frac{\text{Cot. C}}{R} &= 0,7224658 - 6 \text{ het getal is} \\
&= 0,000005278 \; \delta B' \\
\text{dus is } \frac{\delta a}{a} &= 0,000007762 \, \delta A'' + 0,000005278 \, \delta B''.
\end{aligned}$$

Indien dus $\delta B = \delta A = 1''$ en dus beide op dezelfde zijde zijn, dan is de fout in de zijde $a = 0,000013040$ of bijna een dertien millioenste gedeelte van a, dat is 23 duimen. Was $\delta B = \delta A = 1'$ dan zou die

tig malen grooter zijn. Indien zij daarentegen op verschillende zijn, zoodat $\delta A = 1''$ en $\delta B = -1''$ is, dan is de fout in de $= 0,000002484$ slechts het twee millioenste gedeelte van a, en a zes malen kleiner.

n de hoek C stomp is, dan heeft het tegendeel plaats, en het t geval voordeeliger, dat de fouten op dezelfde zijde zijn. Een ld hiervan zal ons de driehoek der Keucheniaansche opneming aanwijzen.

warden ∠ A = 29° 19′ 56″, en a = 16227,91
um ∠ B = 27° 30′ 54″ b = 15307,46
erd ∠ C = 123° 9′ 10″ c = 27734,25

$$\begin{aligned}
\text{Log. Sin. A} &= 9,6900834-10\\
\text{Log. Sin. C} &= 9,9228372-10\\
\text{Log. R} &= 5,3144251\\
\hline
\text{Log. (R. Sin. A. Sin. C)} &= -4,9273457\\
\text{Log. Sin. B} &= +9,6646239-10\\
\hline
\text{Log.}\ \frac{\text{Sin. B}}{\text{R Sin. A Sin. C}} &= 0,7372782-6 \text{ het getal is}\\
&= 0,000005461\ \delta A''\\
\text{Log. Cot. C} &= +9,8150496-10\\
\text{Log. R} &= -5,3144251\\
\hline
\text{Log.}\left(\frac{\text{Cot. C}}{\text{R}}\right) &= 0,5006245-6 \text{ het getal is}\\
&= 0,000003168\ \delta B''\\
\text{dus}\ \frac{\delta a}{a} &= 0,000005461\ \delta A'' - 0,000003168\ \delta B''
\end{aligned}$$

dus $\delta A = \delta B = 1''$ dan is $\delta a = (0,000002293)$ a, of δ a is bijna ee millioenste gedeelte der zijde a. Indien daarentegen $A = 1''$ $= -1''$ dan is $\delta a = 0,000008628$, of δ a is bijna het negen mil- gedeelte der zijde a, of omtrent vier malen grooter, dan r de fouten op dezelfde zijde waren.

lezelfde wijze als δ a berekent men δ b, door verwisseling van de let- a en B, b of volgens de vergelijking n°. 171. Doch wanneer men de van $\frac{\delta a}{a}$ berekend heeft, kan men ook op deze wijze de waarde $\frac{b}{b}$ vinden. Immers is (n°. 170. 171)

: Cot. B δ B — Cot. C δ C.

: Cot. A δ A — Cot. C δ C.

dus $\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta a}{a} + \text{Cot.}B\,\delta B - \text{Cot.}A\,\delta A = \frac{\delta a}{a} + \frac{\text{Cot.}B}{R}\delta B'' - \frac{\text{Cot.}A\,\delta A''}{R}$

Indien wij hier het laatste voorbeeld kiezen, dan is

$$\begin{aligned}
&\text{Log. Cot. B} = \quad 0{,}2832663\\
&-\text{Log. R} \quad = -5{,}3144251\\
&\text{Log.}\ \frac{\text{Cot. B}}{R} = \quad 0{,}9688412-6;\ \text{het getal is } 0{,}000009308\ \delta B''\\
&\text{Log. Cot. A} = \quad 0{,}2503108\\
&-\text{Log. R} \quad = -5{,}3144251\\
&\text{Log.}\ \frac{\text{Cot. A}}{R} = \quad 0{,}9358357-6;\ \text{het getal is } 0{,}000008628\ \delta A''
\end{aligned}$$

$$\text{dus } \frac{\delta b}{b} = \frac{\delta a}{a} + 0{,}000009308\ \delta B'' - 0{,}000008628\ \delta A''$$

$$\text{of } \frac{\delta b}{b} = 0{,}000006140\ \delta B'' - 0{,}000003167\ \delta A''$$

Indien $\delta B = \delta A = 1''$ dan is $\frac{\delta b}{b} = 0{,}000002973$ of bijna het drie millioenste gedeelte der zijde. Is daarentegen $\delta B = 1''$ en $\delta A = -1''$ dan is $\frac{\delta b}{b} = 0{,}000009307$ of bijna het negen millioenste gedeelte, en dus drie malen grooter, dan in het eerste geval.

In het algemeen, wanneer men stelt $\delta A = \delta B$ en dus $\delta C = -2\delta A$ dan is $\frac{\delta a}{a} = (\text{Cot.}A + 2\,\text{Cot.}C)\frac{\delta A''}{R}$ en $\frac{\delta b}{b} = (\text{Cot.}B + 2\,\text{Cot.}C)\frac{\delta A''}{R}$ doch stelt men $\delta A = -\delta B$ en dus $\delta C = o$ dan is $\frac{\delta a}{a} = \frac{\text{Cot.}A\,\delta A''}{R}$ en $\frac{\delta b}{b} = -\frac{\text{Cot.}B\,\delta A''}{R}$.

Dewijl de waarde van $\frac{\delta a}{a}$ niet alleen van δB en δA, maar ook van derzelver Coefficienten afhangt, kan men hier vragen, *hoe groot moeten deze Coefficienten, en dus de hoeken* A, B, C *zijn, op dat de invloed der fouten, in de hoeken gemaakt, op de zijde* a *zoo gering als mogelijk zij?* Deze vraag is dus dezelfde als deze. *Welke soort van driehoek is het best geschikt, om den invloed der onnaauwkeurigheid der gemeten hoeken zoo gering als mogelijk te maken?*

Om deze vraag te beantwoorden, moeten wij door de vergelijkingen 170 en 171 bepalen, *hoe groot de hoeken zijn moeten, opdat* $\delta a + \delta b$ *de kleinste waarde verkrijgen.* Onderzoeken wij vooreerst, *wanneer heeft* a *de kleinste waarde?*

$\frac{\delta a}{a} = \text{Cot.}A\,\delta A - \text{Cot.}C\,\delta C$. De waarde van $\frac{\delta a}{a}$ hangt vooreerst af van δA en δC, en ten tweede van Cot. A en Cot. C. Dewijl wij dit laatste hier alleen onderzoeken, kunnen wij stellen $\delta A = \delta C$, dus is $\delta a = a\,\delta A\,(\text{Cot.}A - \text{Cot.}C)$; dus heeft δa de kleinste waarde; indien $A = C$, of de driehoek gelijkbenig is. Om dezelfde reden zal $\delta b = b(\text{Cot.}B\,\delta B - \text{Cot.}C\,\delta C)$ de kleinste waarde hebben, indien $B = C$, waaruit wij besluiten dat δa en δb de kleinste waarde hebben, indien $A = B = C$ of indien de driehoek A B C *gelijkzijdig* is. Alsdan is elke hoek 60°.

Wij hebben hier aangenomen dat $\delta C = \delta A$ en dus, dat de fouten op dezelfde zijde zijn. Stellen wij intusschen, dat dezelve op verschillende zijden zijn, en dus $\delta C = -\delta A$, in welk geval $\delta a = a\,\delta A\,(\text{Cot.}A + \text{Cot.}C)$

$$= a\,\delta A \left(\frac{\text{Sin.}\,(A+C)}{\text{Sin.}\,A\,\text{Sin.}\,C}\right) (135) = \frac{2a\,\delta A.\ \text{Sin.}\,(A+C)}{\text{Cos.}\,(A-C) - \text{Cos.}\,(A+C)}\ (43).$$

Stel $A - C = x$, dus $A = C + x$ en $(A + C) = 2C + x$

$$\text{dus } \delta a = \frac{2a\,\delta A.\,\text{Sin.}\,(2C+x)}{\text{Cos.}\,x - \text{Cos.}\,(2C+x)}.$$

Dewijl nu Sin. $(2C + x)$ grooter is dan Sin. 2 C en Cos. x kleiner is dan Cos. 0°, en Cos. $(2C+x)$ kleiner is dan Cos. 2 C is dus δa het kleinste indien $x = o$ is, of indien $A = C$ is: Alsdan is

$$\delta a = \frac{2a\,\delta A.\,\text{Sin.}\,2A}{1 - \text{Cos.}\,2A} = \frac{4a\,\delta A\,\text{Sin.}\,A\,\text{Cos.}\,A}{2\,\text{Sin.}^2 A} = 2a\,\text{Cot.}\,A.\,\delta A.$$

Dus ook in dit geval is δa het kleinste, indien $A = C$ of indien de driehoek gelijkbenig is.

Indien de driehoek gelijkzijdig is, heeft men $\text{Cot.}A = \text{Cot.}B = \text{Cot.}C = \text{Cot.}60°$

$$\text{en dus } \frac{\delta a}{a} = \frac{\text{Cot.}\,60°}{R}(\delta A'' - \delta C'') = \frac{\text{Cot.}\,60°}{R}(2\,\delta A'' + \delta B'')$$

$$\frac{\delta b}{b} = \frac{\text{Cot.}\,60°}{R}(\delta B'' - \delta C'') = \frac{\text{Cot.}\,60°}{R}(2\,\delta B'' + \delta A'')\ (170.\,171.\,151).$$

Log. Cot. 60° = 9,7614394—10
Log. R = 5,3144251

$$\text{Log.}\left(\frac{\text{Cot.}\,60°}{R}\right) = 0{,}4470143 - 6, \text{ het getal is } 0{,}000002799,$$

$$\text{dus is } \frac{\delta a}{a} = 0{,}000005598\,\delta A'' + 0{,}000002799\,\delta B''$$

welke getallen aanmerkelijk kleiner zijn dan in het eerste voorb., (bl. 354) waar wij vonden $\frac{d\,a}{a} = 0{,}000007762\,\delta A'' + 0{,}000005278\,\delta B''$, doch verschilde ook in dat voorbeeld A aanmerkelijk van C.

Wij spreken hier van den gezamelijken invloed der fouten bij de meting der hoeken op beide zijden gemaakt, en dat dus, om dien invloed het kleinste te doen zijn, de driehoek gelijkzijdig moet wezen. Een ander geval is het, wanneer slechts de invloed op *eene* zijde bepaald zal worden. Want indien A = C dan is $\frac{\delta a}{a} = 2 \text{ Cot. } C \, \delta A$. Hoe meer dus C nadert tot 90°, des te kleiner is die invloed.

Indien wij $\delta A = \delta B = 1''$ stellen, dan is $\frac{\delta a}{a} = 0{,}0000083397$. Dus bij den voordeeligsten stand der zijden van eenen driehoek is de invloed der fout van *eene* seconde bij de meting van elk der twee hoeken, op de aanliggende zijde een acht millioenste gedeelte der zijde, welke dus bijna $\frac{1}{1000}$ der zijde, indien de fout in de hoeken twee minuten bedraagt. Bij de gewoone veldmeting, waarbij men werktuigen gebruikt, bij welke men, zelfs bij de meeste zorgvuldigheid, fouten van twee minuten niet vermijden kon, kan men de zijden niet met meer zekerheid vinden, dan tot omtrent $\frac{1}{1000}$ van derzelver lengten.

B.

Een tweede problem is van dezen inhoud: *Twee zijden zijn met juistheid gemeten. De ingesloten hoek daarentegen is met een niet zeer naauwkeurig werktuig waargenomen* en hieruit is de tegenoverstaande zijde berekend. Men vraagt *welke de invloed zij van den fout in den gemeten hoek op die zijde?*

Hier zijn dus twee standvastige zijde b en c. De verandering δA is gegeven, men vraagt de verandering van *a*. Men gebruikt dus de vergelijking 58. 59.

$\delta a = c \text{ Sin. } B \, \delta A = b \text{ Sin. } C \, \delta A$;

$$\frac{\delta a}{a} = \frac{\text{Sin. B Sin. C}}{\text{Sin. A}} \frac{\delta A''}{R} = \frac{b c \text{ Sin. A}}{a^2} \frac{\delta A''}{R}.$$

Tot een voorbeeld dient de gemelde driehoek n°. 169.

Log. Sin. C = Log. Sin.	29° 19′ 56″ =	9,6900834 — 10
Log. Sin. B = Log. Sin.	27° 30′ 54″ =	9,6646239 — 10
Compl. Log. R =	=	0,6855749 — 6
Compl. Log. Sin. A = Compl. Log. Sin.	123° 9′ 10″ =	0,0771627
		0,1174449 — 6.

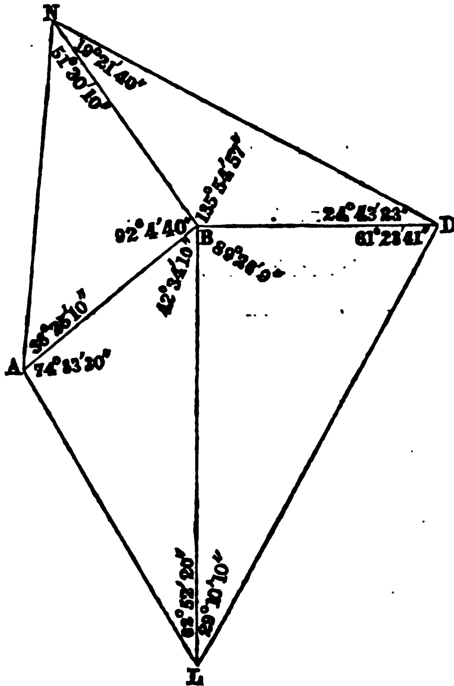
Het getal is $0{,}0000013105 \, \delta A''$ dus $\frac{\delta a}{a} = 0{,}0000013105 \, \delta A''$, of slechts een millioenste gedeelte van de zijde, indien $\delta A = 1''$ is.

C.

Een derde vraagstuk is het volgende:

In het meten van twee zijden a *en* b *is eene onnaauwkeurigheid, terwijl de derde zijde naauwkeurig is. Men vraagt, welke de invloed der onnaauwkeurigheid van* a *en* b *op de hoeken zij?*

Dit is van toepassing bij de Trigonometersche opnemingen. Wanneer bij de berekening van a en b door verschillende driehoeken van het net, voor deze zijden verschillende waardijen gevonden zijn, dan neemt men daarvan het gemiddelde, gelijk zulks b. v. op tafel V bl. 278 enz. geschied is. Doch in dit geval moeten ook de hoeken veranderd worden. Door het volgende voorbeeld, genomen van de vier driehoeken n°. 166. 167. 197. 198 rondom *Blya* gelegen, en eenen veelhoek vormende, waarvan de hoekpunten zijn te *St. Anna, Leeuwarden, Dokkum* en *Nes*, zal dit opgehelderd worden. De figuur vertoont de besluiten der Keucheniaansche opneming van dezen veelhoek, ingevolge de registers. Wij zullen trachten de hoeken van deze driehoeken door het nemen der gemiddelde afstanden te verbeteren, waaruit zal blijken, welk eene aanmerkelijke verbetering hierdoor in de hoeken ontstaat.



I. ***Voor den driehoek*** ANB n°. 167 ***was gevonden:***

$A = \angle ANB = 51^\circ\, 30'\, 10''$, $AB = 15855{,}64 = a$, gemiddelde 15855,91
dus $\gamma a = 0{,}27$

$B = \angle NAB = 36^\circ\, 25'\, 10''$, $NB = 12027{,}73 = b$

$C = \angle ABN = 92^\circ\, 4'\, 40''$, $AN = 20246. = c$

$$\text{dus } \gamma NAB = \gamma B = -\,\text{Cot. } C \frac{\gamma a}{a} = +\,\frac{\text{Cot. } 87^\circ\, 55'\, 20''}{15855{,}64}\ (0{,}27).$$

$$\gamma ABN = \gamma C = -\,\text{Cot. } B \frac{\gamma a}{a} = -\,\frac{\text{Cot. } 36^\circ\, 25'\, 10''}{15855{,}64}\ (0{,}27).$$

Log. 0,27 = 0,4313638—1
Log. R = 5,3144251
Compl. Log. 15855,64 = 0,7998163 – 5

0,5456052.

Log. Cot. 87° 55′ 20″ 8,5596669

Log. γB = 0,1052721—1 dus $\gamma B = +\,0'',13$

Log. Cot. 36° 25′ 10″ = 0,1320687

Log. γC = 0,6776739 dus $\gamma C = -\,4'',76$

dus $\gamma A = -\gamma B - \gamma C = +\,4{,}63.$

Dus wordt de veranderde driehoek:

$A = \angle ANB = 51^\circ\ 30'\ 14''63.$
$B = \angle NAB = 36^\circ\ 25'\ 10''13.$
$C = \angle ABN = 92^\circ\ 4'\ 35''24.$

II. ***Voor den driehoek*** ABL n°. 166 ***was gevonden:***

$B = \angle ABL = 42^\circ\, 34'\, 10''$, $AL = 12052{,}295 = b$, gemiddelde 12052,38
dus $\gamma b = +\,0{,}085$

$C = \angle BAL = 74^\circ\, 33'\, 30''$, $BL = 17172{,}\ 96 = c$

$A = \angle ALB = 62^\circ\, 52'\, 20''$, $AB = 15856{,}\ 18 = a$, gemiddelde 15855,91
dus $\gamma a = -\,0{,}27$

Wij hebben dus

$$\gamma B = \gamma \angle ABL = \frac{(0{,}085)}{15856{,}18\,\text{Sin. } 74^\circ\, 33'\, 10''} + \frac{(0{,}27)\ \text{Cot. } 74^\circ\, 33'\, 10''}{15856{,}18}$$

$$\gamma A = \gamma \angle ALB = -\,\frac{(0{,}27)}{12052{,}295\,\text{Sin. } 74^\circ\, 33'\, 10''} - \frac{(0{,}085)\ \text{Cot. } 74^\circ\, 33'\, 10''}{12052{,}295}$$

$$\gamma C = \gamma \angle BAL = -\,\frac{(0{,}085)\ \text{Cot. } 62^\circ\, 52'\, 20''}{12052{,}295} + \frac{(0{,}27)\ \text{Cot. } 42^\circ\, 34'\, 10''}{15856{,}18.}$$

$$\text{Log. } 0{,}27 = 0{,}4313638-1$$
$$\text{Log. R} = 5{,}3144251$$
$$\text{Compl. Log. } 15856{,}18 = \underline{0{,}7998022-5}$$
$$0{,}5455911$$
$$\text{Log. Cot. } 42^\circ\ 34'\ 10'' = \underline{0{,}0368909}$$
$$0{,}5824820 \text{ het getal } + 3''8237$$
$$\text{Log. Cot. } 74^\circ\ 33'\ 30'' = \underline{9{,}4412684}$$
$$0{,}9868595-1 \text{ het getal } + 0''97019$$
$$\text{dus } \delta B = 1''147 + 0''970 = + 2''117$$
$$\delta C = - 0''745 + 3''824 = + 3''079$$
$$\text{Log. } 0{,}085 = 0{,}9294189-2$$
$$\text{Log. R} = 5{,}3144251$$
$$\text{Compl. Log. } 15856{,}18 = 0{,}7998022-5$$
$$\text{Compl. Log. Sin. } 74^\circ 33' 30'' = \underline{0{,}0159671}$$
$$0{,}0596133 \text{ getal } + 1''147$$
$$\text{Log. } 0{,}085 = 0{,}9294189-2$$
$$\text{Log. Cot. } 62^\circ 52' 20'' = 9{,}7095564-10$$
$$\text{Log. R} = 5{,}3144251$$
$$\text{Compl. Log. } 12052{,}295 = \underline{0{,}9189296-5}$$
$$0{,}8723300-1 \text{ getal } - 0''7453$$
$$\text{dus } \delta A = - 5''196.$$

Dus is de veranderde driehoek:

$$\angle B = \angle ABL = 42^\circ\ 34'\ 12''117$$
$$\angle C = \angle BAL = 74^\circ\ 33'\ 33''079$$
$$\angle A = \angle ALB = 62^\circ\ 52'\ 14''804.$$

III. ***Voor den driehoek* DNB n°. 198 *was gevonden:***

$A = \angle DNB = 19^\circ 21' 40''$, $a = DB = 9534{,}05$ gemiddeld $9533{,}86$
dus $\delta a = -0{,}19.$

$B = \angle NDB = 24^\circ 43' 23''$

$C = \angle NBD = 135^\circ 54' 57'' = 180^\circ - 44^\circ 5' 3''$

$$\text{dus } \delta \angle NDB = \delta B = -\text{Cot. C} \frac{\delta a}{a} = - \frac{(0{,}19)\,\text{Cot. } 44^\circ\ 5'\ 3''}{9534{,}05}$$

$$\delta \angle NBD = \delta C = -\text{Cot. B} \frac{\delta a}{a} = + \frac{(0{,}19)\,\text{Cot. } 24^\circ 43' 23''}{9534{,}05}$$

Log. 0,19 = 0,2787536 — 1
Log. R = 5,3144251
Compl. Log. 9534,05 = 0,0207226

0,6139013
Log. Cot. 44° 5′ 3″ = 0,0138988

0,6278001, dus δB = — 4″244
Log. Cot. 24° 43′ 23″ 0,3368471

0,9507484 dus δC = 8″928
dus δA = — δB — δC = — 4″684.

Dus is de veranderde driehoek:

A = ∠DNB = 19° 21′ 35″316
B = ∠NDB = 24° 43′ 18″756
C = ∠NBD = 135° 55′ 5″928.

IV. *Voor den driehoek* LBD n°. 197 *heeft men:*

A = ∠BLD = 29° 10′ 10″, a = BD = 9533,69 gemiddeld 953[illegible]
dus δa = [illegible]
B = ∠LBD = 89° 26′ 9″
C = ∠BDL = 61° 23′ 41″

$$\text{dus } \delta \angle LBD = \delta B = -\text{Cot. } C \frac{\delta a}{a} = -\frac{(0,17)\ \text{Cot. } 61^\circ\ 23'\ 41''}{9533,69}$$

$$\delta \angle BDL = \delta C = -\text{Cot. } B \frac{\delta a}{a} = -\frac{(0,17)\ \text{Cot. } 89^\circ\ 26'\ 9''}{9533,69}$$

Log. 0,17 = 0,2304489—1
Log. R = 5,3144251
Compl. Log. 9533,69 = 0,0207388—4

0,5656128
Log. Cot. 89° 26′ 9″ = 7,9930849

0,5586977—2 dus δC = — 0″,036
Log. 61° 23′ 41″ = 9,7366701

0,3022829 dus δB = — 2″,01
en δA = + 2″05.

Dus is de veranderde driehoek:

A = ∠BLD = 29° 10′ 12″05
B = ∠LBD = 89° 26′ 6″99
C = ∠BDL = 61° 23′ 40″96.

Laat ons thans zien, in hoe verre deze verandering der hoeken [illegible] de verandering der zijden eene wezenlijke verbetering aan dezelve h[illegible] aangebragt. Toetsen wij dezelve ten dien einde aan de bekende reg[illegible]

1. De hoeken rondom het punt B zijn:

∠ABN =	92°	4′	35″24
∠ABL =	42°	34′	12″12
∠LBD =	89°	26′	6″99
∠NBD =	135°	55′	5″93
som =	360°	0′	0″28

2. De Logarithmen der Sinussen van de regtsche en linksche hoeken zijn:

Log. Sin. N A B = L Sin.	36° 25′ 10″13	=	9,7735616;
. . . B N D =	19° 21′ 35″32	=	9,5204829
. . B D L =	61° 23′ 40″96	=	9,9434642
. . A L B =	62° 52′ 14″80	=	9,9493804
som =	180° 2′ 41″21	som	39,1868891

Log. Sin. A N B = Log. Sin.	51° 30′ 14″63	=	9,8935688
. . B D N =	24° 43′ 18″77	=	9,6213984
. . B L D =	29° 10′ 12″05	=	9,6878879
. . B A L =	74° 33′ 33″08	=	9,9840347
som	179° 57′ 18″53	som	39,1868898
vorige som	180° 2′ 41″21		
som	360° 0′ 0″14		
		. .	39,1868891
		verschil	0,0000007.

Eene grootere overeenstemming kan men toch bij mogelijkheid niet verlangen, daar de som der hoeken om het middelpunt nog niet ½″ verschilt en de sommen van alle overige hoeken nog niet ½ seconde van de ware som verschilt en de Logarithmen der Sinussen slechts een verschil in de zevende decimaal geven. Dit vertoont een gunstig besluit, ten aanzien der hoekmeting en berekening bij de Keucheniaansche opneming.

Aanmerkelijk grooter is het verschil bij KEUCHENIUS, zonder deze door ons gemaakte verbetering en de hoeken. Laat ons dezelve hiermede vergelijken:

Som der hoeken aan den omtrek.

92° 4′ 40″
42° 34′ 10″
89° 26′ 9″
135° 54′ 57″
359° 59′ 56″

hetwelk een verschil geeft van 4″

Som der Logarithmen van de Sinussen.

Log. Sin.	36° 25′ 10″	=	9,7735612
	19° 21′ 40″	=	9,5205109
	61° 23′ 41″	=	9,9434642
	62° 52′ 20″	=	9,9493860
som . .	180° 2′ 51″	som	39,1869223

Log. Sin.	51° 30′ 10″	=	9,[illegible]
. .	24° 43′ 23″	=	9,6214179
. .	29° 10′ 10″	=	9,6878[illegible]
. .	74° 33′ 30″	=	9,9840[illegible]
som . .	179° 57′ 13″	som	39,1868[illegible]
vorige som . .	180° 2′ 51″	. .	39,186923
som	360° 0′ 4″	verschil	0,0000[illegible]
dus 4″ verschil		dus is het verschil reeds in de 5 decimaal	

Over de betrekking der veranderingen der zijden en hoeken van eenen klootschen driehoek.

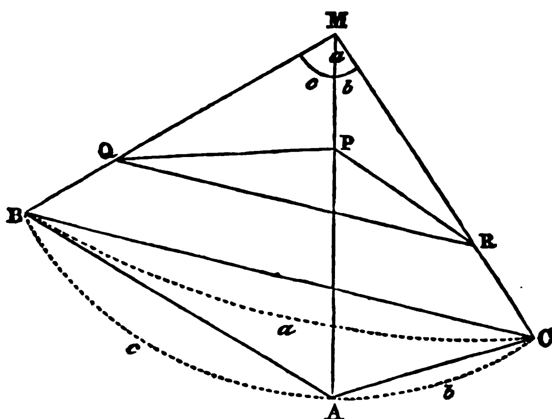
Gelijk wij in het voorgaande de betrekking der veranderingen der zijden en hoeken *van eenen regtlijnigen driehoek* beschouwd hebben, zullen wij thans dezelfde betrekking onderzoeken *voor den klootschen driehoek*, en daarbij ook dezelfde orde houden, zoodat wij vooreerst aanwijzen de betrekking tusschen de zijden en hoeken zelven.

Bij de driehoekige pijramide MABC is elk der vier hoekpunten M, A, B, C de zamenkomst van drie doorsneden van drie vlakken. Door de drie doorsneden of ribben worden drie hoeken, en door de drie vlakken worden drie hellingen, of zoogenoemde *standhoeken* of tweevlakkige hoeken gevormd. Zoo is bij voorbeeld het punt M de zamenkomst van drie lijnen MC, MA, MB, welke de doorsneden zijn der vlakken MCB en MCA, MCA en MAB, MAB en MBC. De hoeken, welke zij vormen, hebben wij in de figuur door a, b, c aangewezen, zoodat ∠CMA = b, ∠AMB = c en ∠CMA = a is. Deze zamenkomst van drie vlakken, waardoor zes hoeken gevormd worden, noemt men zeer oneigenaardig eenen *ligchamelijken* of *drievlakkigen hoek;* daar toch geen ander, dan de regtlijnige hoek, als zijnde het verschil van twee rigtingen, den naam van hoek te regt kan hebben, en hier niet *een* hoek is, maar verschillende hoeken zijn, waarvan de zoogenoemde ligchamelijke hoek geenzins de som is (1).

De *klootsche driehoeksmeting* wijst aan de vergelijkingen tusschen de hoeklijnen van deze zes hoeken, zoodat men door middel van die vergelijkingen *uit drie bekende hoeken de overige drie hoeken kan vinden.* De toepassing daarvan vertoont zich bij de beschouwing der platvlakkige, in het bijzonder der prismatische en pyramidale ligchamen; want van de grootte en betrekking dezer hoeken, hangt de fi[illegible]

(1) Men zie hierover mijne *Verhandeling over de Meetkundige Bepalingen* bladz. 116.

dezer ligchamen af — alsmede bij de beschouwing der vlakken der hemelglobe, welke door het middenpunt van dezelve gaan, zoo als de vlakken, welke wij door de woorden: *de Aequator, de Horizon, de Meridiaan, de Hoogte-Declinatie* en *Breedte-cirkels, de cirkel der Zonnestilstanden enz. aanwijzen.*



Wanneer MA, MB, MC gelijk aan elkander zijn, dan zijn de punten A, B, C op de oppervlakte eener Globe, waarvan deze lijnen de radiën zijn, terwijl de hoeken tusschen die zijden de hellingen der drie vlakken aanwijzen (1). Hiervan daan de naam *van klootsche driehoek.* Intusschen heeft men tot het vinden der betrekking van deze zes hoeken, gelijk wij zullen zien, de voorstelling van eenen klootschen driehoek op de oppervlakte der Globe, geenzins noodig.

Om de hellingen der vlakken, van de hoeken, door de doorsneden der vlakken gevormd, te onderscheiden, zullen wij dezelve (in overeenkomst met hetgene bij de regtlijnige driehoeksmeting is geschied) door de letters A, B, C; en de tegenoverstaande hoeken, door de doorsneden gevormd, door a, b, c aanwijzen.

---

(1) De hoek bij voorbeeld gevormd aan het punt A, is de hoek, welken de Tangenten der cirkels AC en AB in het raakpunt A met elkander maken. Maar deze Tangenten staan loodregt op den radius MA, dat is loodregt op de doorsnede der vlakken; dus is deze regtlijnige hoek der Tangenten de helling van die vlakken. Men zie mijne *Verhandeling over de Meetkundige Bepalingen*, bladz. 115.

V. VERGELIJKINGEN TUSSCHEN DE HOEKEN EN ZIJDEN VAN EENEN KLOOTSCHEN DRIEHOEK, DAT IS TUSSCHEN DE ZES HOEKEN DOOR DE ZAMENKOMST VAN DRIE VLAKKEN GEVORMD.

A. *Vergelijkingen tusschen eenen hoek* A *en drie zijden* a, b, c.

Bij het hoekpunt M zijn de drie hoeken der doorsneden $a = \angle CMB = \text{boog } CB$; $b = \angle CMA = \text{boog } CA$; $a = \angle CMB = \text{boog } CB$. De hoek *A* of de helling der vlakken MAB en MBC wordt bepaald door een vlak loodregt door de ribbe AM, bij voorbeeld door het punt P gaande, te trekken. De driehoek QPR is alsdan de doorsnede van dat vlak en van de pyramide, en de hoek QPR is de hoek *A*, omdat QP en PR op de doorsnede MP der vlakken loodregt staan.

QR is de gemeenschappelijke zijde van twee driehoeken QPR en MQR. Men krijgt dus voor die zijde *twee waardijen*, waardoor eene vergelijking tusschen de hoeklijnen van A en a, b, c gevonden wordt. Immers is

$$QR^2 = QP^2 + PR^2 = 2QP.PR \text{Cos.} QPR = MQ^2 + MR^2$$
$$- 2MQ.\ MR \text{Cos.} QMR \ (145)$$

dus $MQ^2 + MR^2 + 2PQ.\ PR \text{Cos.} A = PQ^2 + PR^2 + 2MQ.MR \text{Cos.} a$

maar $MQ^2 + MR^2 = QP^2 + PR^2 + 2MP^2$ (225)

dus $2MQ.\ MR.\ \text{Cos.}\ a = 2PQ.\ PR\ \text{Cos.}\ A + 2MP^2$

of $$\frac{MQ.MR}{MP.MP} \text{Cos.}\ a = \frac{PQ.PR\ \text{Cos.}\ A}{MP.MP} + 1$$

maar $$\frac{MQ}{MP} = \frac{1}{\text{Cos.}\ c} \text{ en } \frac{MR}{MP} = \frac{1}{\text{Cos.}\ b} \ (228).$$

$$\frac{PQ}{MP} = \text{Tang.}\ c \text{ en } \frac{PR}{MP} = \text{Tang.}\ b \ (229).$$

dus is $$\frac{\text{Cos.}\ a}{\text{Cos.}\ b\ \text{Cos.}\ c} = \text{Tang.}\ c\ \text{Tang.}\ b\ \text{Cos.}\ A + 1,$$ of volgens 5.

273. (145) (1) $\text{Cos.}\ a = \text{Sin.}\ b\ \text{Sin.}\ c\ \text{Cos.}\ A + \text{Cos.}\ b\ \text{Cos.}\ c$, en door verwisseling der letters

---

(1) De getallen, achter de nommers gevoegd, wijzen aan de nommers der vergelijkingen voor de regtlijnige driehoeksmeting, welke met die vergelijkingen voor de klootsche driehoeksmeting overeenkomen. Van deze overeenkomst zullen wij straks nader handelen.

273*a*. (145*a*) $\text{Cos. b} = \text{Sin. a Sin. c Cos. B} + \text{Cos. a Cos. c}$.

273*b*. (145*b*) $\text{Cos. c} = \text{Sin. a Sin. b Cos. C} + \text{Cos. a Cos. b}$, waaruit volgt:

274. (146) $\text{Cos. A} = \frac{\text{Cos a} - \text{Cos. b Cos. c}}{\text{Sin. b Sin. c}}$.

274*a*. (146*a*) $\text{Cos. B} = \frac{\text{Cos. b} - \text{Cos. a Cos. c}}{\text{Sin. a Sin. c}}$.

274*b*. (146*b*) $\text{Cos. C} = \frac{\text{Cos. c} - \text{Cos. a Cos. b}}{\text{Sin. a Sin. b}}$.

Dewijl $\frac{1 + \text{Cos. A}}{2} = \text{Cos.}^2 \tfrac{1}{2} \text{A}$ en $\frac{1 - \text{Cos. A}}{2}$ (79. 76) kan men ook de volgende vergelijkingen hieruit afleiden.

$$\frac{1 + \text{Cos. A}}{2} = \text{Cos.}^2 \tfrac{1}{2} \text{A} = \frac{\text{Cos. a} - (\text{Cos. b Cos. c} - \text{Sin. b Sin. c})}{2 \text{ Sin. b Sin. c}} \quad (274)$$

$$= \frac{\text{Cos. a} - \text{Cos.}(b + c)}{2 \text{ Sin. b Sin. c}} \ (36) = \frac{\text{Sin.} \left(\frac{a + b + c}{2}\right) \text{Sin.} \left(\frac{b + c - a}{2}\right)}{\text{Sin. b Sin. c}} \ (43\,a)$$

$$\frac{1 - \text{Cos. A}}{2} = \text{Sin.}^2 \tfrac{1}{2} \text{A} = \frac{\text{Sin. b Sin. c} + \text{Cos. b Cos. c} - \text{Cos. a}}{2 \text{ Sin. b Sin. c}} \quad (274)$$

$$= \frac{\text{Cos.}(b - c) - \text{Cos. a}}{2 \text{ Sin. b Sin. c}} \ (37) = \frac{\text{Sin.} \left(\frac{a + b - c}{2}\right) \text{Sin.} \left(\frac{a - b + c}{2}\right)}{\text{Sin. b Sin. c}} \ (43\,a)$$

of indien s de som der drie zijden aanwijst

275. (395) $\text{Sin.} \tfrac{1}{2} \text{A} = \sqrt{\frac{\text{Sin.} \left(\frac{a + b - c}{2}\right) \text{Sin.} \left(\frac{a + c - b}{2}\right)}{\text{Sin. b Sin. c}}}$

$$= \sqrt{\frac{\text{Sin.} (\tfrac{1}{2} s - c) \text{ Sin.} (\tfrac{1}{2} s - b)}{\text{Sin. b Sin. c.}}}$$

276. (396) $\text{Cos.} \tfrac{1}{2} \text{A} = \sqrt{\frac{\text{Sin.} \left(\frac{a + b + a}{2}\right) \text{Sin.} \left(\frac{b + c - a}{2}\right)}{\text{Sin. b Sin. c}}}$

$$= \sqrt{\frac{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} s. \text{ Sin.} (\tfrac{1}{2} s - a)}{\text{Sin. b Sin. c}}}, \text{ dus}$$

277. (355) $\text{Sin. A} = 2 \text{ Sin.} \tfrac{1}{2} \text{A Cos.} \tfrac{1}{2} \text{A}$

$$= \frac{2}{\text{Sin. b Sin. c}} \sqrt{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} s. \text{Sin.} (\tfrac{1}{2} s - a) \text{ Sin.} (\tfrac{1}{2} s - b) \text{ Sin.} (\tfrac{1}{2} s - c)}$$

278. (397) $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A = \dfrac{\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}A}{\text{Cos.}\,\tfrac{1}{2}A} = \sqrt{\dfrac{\text{Sin.}\left(\dfrac{a+b-c}{2}\right)\text{Sin.}\left(\dfrac{a+c-}{2}\right.}{\text{Sin.}\left(\dfrac{a+b+c}{2}\right)\text{Sin.}\left(\dfrac{b+c-}{2}\right.}}$

$= \sqrt{\left(\dfrac{\text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-c)\ \text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-}{\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}s.\ \text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-a)}\right.}$

Stel $\text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-c) = c'^2$; $\text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-b) = b'^2$; $\text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-a) =$ $\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}s = s'^2$, dan is

278*a*. $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A = \dfrac{c'b'}{s'a'}$; $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B = \dfrac{a'c'}{s'b'}$; $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}C = \dfrac{a'b'}{s'c'}$

dus $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A + \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B = \dfrac{c'}{s'}\left(\dfrac{b'}{a'} + \dfrac{a'}{b'}\right) = \dfrac{c'(a'^2+b'^2}{a'b's'}$

$= \dfrac{c's'(a'^2+b'^2}{a'b's'^2} = \dfrac{a'^2+b'^2}{s'^2\ \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}C}$

en $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A - \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B = \dfrac{a'^2-b'^2}{s'^2\ \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}C}$

maar $a'^2+b'^2 = \text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-a) + \text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-b)$

$= 2\,\text{Sin.}\left(\dfrac{s-a-b}{2}\right)$

$\text{Cos.}\left(\dfrac{a-b}{2}\right)$ (38*a*) $= 2\,\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}c\ \text{Cos.}\left(\dfrac{a-b}{2}\right)$

$a'^2-b'^2 = \text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-a) - \text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-b)$

$= 2\,\text{Cos.}\left(\dfrac{s-a-b}{2}\right)$

$\text{Sin.}\left(\dfrac{a-b}{2}\right)$ (39*a*) $= 2\,\text{Cos.}\,\tfrac{1}{2}c\ \text{Sin.}\left(\dfrac{a-b}{2}\right)$

dus:

279. (401) $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A + \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B = \dfrac{2\,\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}c.\ \text{Cos.}\left(\dfrac{a-b}{2}\right)}{\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}s.\ \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}C}$

280. (402) $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A - \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B = \dfrac{2\,\text{Cos.}\,\tfrac{1}{2}c.\ \text{Sin.}\left(\dfrac{a-b}{2}\right)}{\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}s.\ \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}C}$

281. $\dfrac{\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A + \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B}{\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A - \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B} = \dfrac{\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}c}{\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}(a-b)}$.

282. (403) $\text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}A.\ \text{Tang.}\,\tfrac{1}{2}B = \dfrac{c'^2}{s'^2}$ (278) $= \dfrac{\text{Sin.}\,(\tfrac{1}{2}s-c)}{\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}s}$.

283. (405) $1 + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}A\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}B = \frac{s'^2 + c'^2}{s'^2}$

$= \frac{\text{Sin.}(\frac{1}{2}s) + \text{Sin.}(\frac{1}{2}s - c)}{\text{Sin.}\frac{1}{2}s} = \frac{2\,\text{Sin.}\left(\frac{s-c}{2}\right)\text{Cos.}\frac{1}{2}c}{\text{Sin.}\frac{1}{2}s.}$ (38*a*)

$= \frac{2\,\text{Sin.}\left(\frac{a+b}{2}\right)\text{Cos.}\frac{1}{2}c}{\text{Sin.}\frac{1}{2}s.}$

284. (404) (357*s*) $1 - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}A\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}B = \frac{s'^2 - c'^2}{s'^2}$

$= \frac{\text{Sin.}\frac{1}{2}s - \text{Sin.}(\frac{1}{2}s - c)}{\text{Sin.}\frac{1}{2}s} = \frac{2\,\text{Cos.}\left(\frac{s-c}{2}\right)\text{Sin.}\frac{1}{2}c}{\text{Sin.}\frac{1}{2}s.}$ (39*a*)

$= \frac{2\,\text{Cos.}\left(\frac{a+b}{2}\right)\text{Sin.}\frac{1}{2}c}{\text{Sin}\frac{1}{2}s.}$

285. (406) $\frac{1 + \text{Tang.}\frac{1}{2}A\,\text{Tang.}\frac{1}{2}B}{1 - \text{Tang.}\frac{1}{2}A\,\text{Tang.}\frac{1}{2}B} = \frac{\text{Tang.}\frac{1}{2}(a+b)}{\text{Tang.}\frac{1}{2}c}$ (283. 284. 16).

286. $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A+B) = \frac{\text{Tang.}\frac{1}{2}A + \text{Tang.}\frac{1}{2}B}{1 - \text{Tang.}\frac{1}{2}A\,\text{Tang.}\frac{1}{2}B}$ (46)

$= \frac{\text{Cos.}\frac{1}{2}(a-b)}{\text{Cos.}\frac{1}{2}(a+b)\,\text{Tang.}\frac{1}{2}C}$ (279. 284).

287. (407) $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A-B) = \frac{\text{Tang.}\frac{1}{2}A - \text{Tang}\frac{1}{2}B}{1 + \text{Tang.}\frac{1}{2}A\,\text{Tang.}\frac{1}{2}B}$ (47)

$= \frac{\text{Sin.}\frac{1}{2}(a-b)}{\text{Sin.}\frac{1}{2}(a+b)\,\text{Tang.}\frac{1}{2}C}$ (280. 283).

Omdat $\frac{1}{2}(A+B) + \frac{1}{2}(A-B) = A$ en $\frac{1}{2}(A+B) - \frac{1}{2}(A-B) = B$, zijn de vergelijkingen 286 en 287 zeer geschikt, *om uit twee zijden en den ingesloten hoek de beide andere hoeken te berekenen.*

288. (407) $\text{Cot.}\tfrac{1}{2}C = \text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A+B)\frac{\text{Cos.}\frac{1}{2}(a+b)}{\text{Cos.}\frac{1}{2}(a-b)}$

$= \text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A-B)\frac{\text{Sin.}\frac{1}{2}(a+b)}{\text{Sin.}\frac{1}{2}(a-b)}.$

B. *Vergelijkingen tusschen twee zijden en de tegenoverstaande hoeken.*

$\text{Cos. a} - \text{Cos. b Cos. c} = \text{Sin. c Sin. b Cos A}$ (273). Neem hiervan het vierkant
$\text{Cos.}^2 \text{a} + \text{Cos.}^2 \text{b Cos.}^2 \text{c} - 2 \text{Cos. a Cos. b Cos. c} = \text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{b Cos.}^2 \text{A}$
$= \text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{b} - \text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{b Sin.}^2 \text{A}$ (14);
maar $\text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{b} - \text{Cos.}^2 \text{b Cos.}^2 \text{c} = \text{Sin.}^2 \text{b} - \text{Cos.}^2 \text{c}$ (14) dus

289. (145) $\text{Sin.}^2 \text{b} - \text{Cos.}^2 \text{c} - \text{Cos.}^2 \text{a} + 2 \text{Cos. a Cos. b Cos. c}$
$= \text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{b Sin.}^2 \text{A}$;

en door verwisseling der letters B, b en A, a.

290. $\text{Sin.}^2 \text{a} - \text{Cos.}^2 \text{c} - \text{Cos.}^2 \text{b} + 2 \text{Cos. a Cos. b Cos. c}$
$= \text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{a Sin.}^2 \text{B}$;

trek af 290 van 289; dus

$\text{Sin.}^2 \text{b} + \text{Cos.}^2 \text{b} - (\text{Cos.}^2 \text{a} + \text{Sin.}^2 \text{a})$
$= \text{o} = \text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{b Sin.}^2 \text{A} - \text{Sin.}^2 \text{c Sin.}^2 \text{a Sin.}^2 \text{B}$, of

291. (136) $\text{Sin. b Sin. A} = \text{Sin. a Sin. B}$, dus ook
291*a*. (136) $\text{Sin. c Sin. A} = \text{Sin. a Sin. C}$
291*b*. (136) $\text{Sin. c Sin. B} = \text{Sin. b Sin. C}$.

Hieruit volgt door middel van n°. 38*a*, 39*a*, 42*a*, 43*a*

292. $$\frac{\text{Sin. C}}{\text{Sin. A}} = \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. a}} = \frac{\text{Sin. C} + \text{Sin. c}}{\text{Sin. A} + \text{Sin. a}} = \frac{\text{Sin. C} - \text{Sin. c}}{\text{Sin. A} - \text{Sin. a}}$$
$$= \frac{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{c}) \text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{c})}{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{A} + \text{a}) \text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{A} - \text{a})} \ (38a)$$
$$= \frac{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{c}) \text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{c})}{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{A} - \text{a}) \text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{A} + \text{a})} \ (39a) \text{ dus}$$

293. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{c}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{c}) = \text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{A} + \text{a}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{A} - \text{a})$
(16 en 8),

en dus ook door verwisseling der letters A, a en B, b.

293*a*. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{c}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{c}) = \text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{B} - \text{b}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{B} - \text{b})$
$= \text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{A} + \text{a}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{A} - \text{a})$.

294. $$\frac{\text{Sin. C}}{\text{Sin. c}} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. a}} = \frac{\text{Sin. B}}{\text{Sin. b}} = \frac{\text{Sin. C} + \text{Sin. A}}{\text{Sin. c} + \text{Sin. a}} = \frac{\text{Sin. C} - \text{Sin. A}}{\text{Sin. c} - \text{Sin. a}}$$
$$= \frac{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{A}) \text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{A}}{\text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{c} + \text{a}) \text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{c} - \text{a})} \ (38a)$$
$$= \frac{\text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{A}) \text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{A})}{\text{Cos.} \tfrac{1}{2} (\text{c} + \text{a}) \text{Sin.} \tfrac{1}{2} (\text{c} - \text{a})} \ (39a), \text{ dus}$$

295. $\text{Tang} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{A}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{A})$
$= \text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{c} + \text{a}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{c} - \text{a})$ (16. 8)

en dus ook door verwisseling der letters

295*a*. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{C} + \text{B}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{C} - \text{B}) = \text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{c} + \text{b}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{c} - \text{b})$.
295*b*. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{A} + \text{B}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{A} - \text{B}) = \text{Tang.} \tfrac{1}{2} (\text{a} + \text{b}) \text{Cot.} \tfrac{1}{2} (\text{a} - \text{b})$.

Indien dus $C = 90^\circ$, *dan is*

296. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}A)\,\text{Cot.}(45^\circ - \frac{1}{2}A) = \text{Tang.}^2(45^\circ + \frac{1}{2}A)$ (104)
$= \text{Tang.}\frac{1}{2}(c + a)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(c - a)$ (295).

296*a*. of $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}A) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(c + a)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(c - a)}$,

296*b*. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}B) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(c + b)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(c - b)}$, en zoo ook

296*c*. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}c) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(A + a)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(A - a))}$
$= \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(B + b)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(B - b)}$ (293. 293*a*).

Indien $c = 90^\circ$ dan is

297. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}b) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(C + B)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(C - B))}$ (295*a*).

297*a*. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}a) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(C + A)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(C - A)}$.

297*b*. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}C) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(b + B)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(b - B))}$
$= \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(a + A)\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(a - A))}$ (293*a*)

C. *Vergelijkingen tusschen de drie hoeken en eene zijde.*

$\text{Cos.}\,a = \text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,b\,\text{Cos.}\,A + \text{Cos}\,b\,\text{Cos}\,C$ (273)

$$= \frac{\text{Cos.}\,b - \text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,B}{\text{Cos.}\,c} \quad (273a)$$

dus $\text{Cos.}\,c\,\text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,b\,\text{Cos.}\,A + \text{Cos.}\,b\,\text{Cos.}^2\,c = \text{Cos.}\,b - \text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,B$.
maar $\text{Cos.}\,b - \text{Cos.}\,b\,\text{Cos.}^2\,c = \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}^2\,c$, dus
$\text{Cos.}\,c\,\text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,b\,\text{Cos.}\,A = \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}^2\,c - \text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,B$,
en door Sin. c gedeeld

298. (140*b*) $\text{Cos.}\,c\,\text{Sin.}\,b\,\text{Cos.}\,A = \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c - \text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,B$,
en door verwisseling van A, a, B, b en C, c

298*a*. $\text{Cos.}\,a\,\text{Sin.}\,b\,\text{Cos.}\,C = \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,a - \text{Sin.}\,c\,\text{Cos.}\,B$.

298*b*. 140*a*) $\text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c\,\text{Cos.}\,A = \text{Cos.}\,c\,\text{Sin.}\,b - \text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,C$.
Men vermenigvuldige deze laatste vergelijking door Cos. A.
$\text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c\,\text{Cos.}^2\,A = \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c - \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}^2\,A$ (14)
$= \text{Cos.}\,c\,\text{Sin.}\,b\,\text{Cos.}\,A - \text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,C\,\text{Cos.}\,A$
dus $\text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c - \text{Cos.}\,c\,\text{Sin.}\,b\,\text{Cos.}\,A$
$= \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}^2\,A - \text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,C\,\text{Cos.}\,A = \text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,B$ (298)
maar $\text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}^2\,A = \text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,a\,\text{Sin.}\,A\,\text{Sin.}\,C$, (291)
dus $\text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,a\,\text{Sin.}\,A\,\text{Sin.}\,C = \text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,C\,\text{Cos.}\,A + \text{Sin.}\,a\,\text{Cos.}\,B$
en gedeeld door Sin. a, komt
$\text{Cos.}\,b\,\text{Sin.}\,A\,\text{Sin.}\,C = \text{Cos.}\,B + \text{Cos.}\,C\,\text{Cos.}\,A$, of

299. (133) $\text{Cos.}\,b = \dfrac{\text{Cos.}\,B + \text{Cos.}\,A\,\text{Cos}\,C}{\text{Sin.}\,A\,\text{Sin.}\,C}$, dus ook

299*a*. (133) $\text{Cos.}\,a = \dfrac{\text{Cos.}\,A + \text{Cos.}\,B\,\text{Cos.}\,C}{\text{Sin.}\,B\,\text{Sin.}\,C}$.

299*b*. (133) $\text{Cos.}\,c = \dfrac{\text{Cos.}\,C + \text{Cos.}\,A\,\text{Cos.}\,B}{\text{Sin.}\,A\,\text{Sin.}\,B}$, waaruit volgt

300. (133) $\text{Cos. B} = \text{Cos. b Sin. A Sin. C} - \text{Cos. A Cos. C.}$

300a. (133) $\text{Cos. A} = \text{Cos. a Sin. B Sin. C} - \text{Cos. B Cos. C.}$

300b (133) $\text{Cos. C} = \text{Cos. c Sin. A Sin. B} - \text{Cos. A Cos B.}$

Men vindt hieruit wederom soortgelijke vergelijkingen als van 275—288, zoo als

$$\frac{1-\text{Cos a}}{2} = \text{Sin.}^2 \tfrac{1}{2}\text{a} (76) = \frac{\text{Sin. B Sin. C} - \text{Cos. B Cos. C} - \text{Cos. A}}{2\,\text{Sin. B Sin. C}} (29$$

$$= -\frac{\text{Cos.}(B+C) + \text{Cos. A}}{2\,\text{Sin. B Sin. C}} (36) = \frac{-\text{Cos.}\left(\frac{A+B+C}{2}\right)\text{Cos.}\left(\frac{B+C-A}{2}\right)}{\text{Sin. B Sin. C}} (4$$

$$\frac{1+\text{Cos. a}}{2} = \text{Cos.}^2 \tfrac{1}{2}\text{a} (77) = \frac{\text{Sin. B Sin. C} + \text{Cos. B Cos. C} + \text{Cos. A}}{2\,\text{Sin. B Sin. C}} (29$$

$$= \frac{\text{Cos. A} + \text{Cos.}(B-C)}{2\,\text{Sin. B Sin. C}} (37) = \frac{\text{Cos.}\left(\frac{A+B-C}{2}\right)\text{Cos.}\left(\frac{A+C-B}{2}\right)}{\text{Sin. B Sin. C}} (4$$

Indien S de Som der hoeken aanwijst, is dus

301. $$\text{Sin.} \tfrac{1}{2}\text{a} = \sqrt{\frac{\left(-\text{Cos.}\left(\frac{A+B+C}{2}\right)\text{Cos.}\left(\frac{B+C-A}{2}\right)\right)}{\text{Sin. B Sin. C}}}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{-\text{Cos.}\tfrac{1}{2}S\ \text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - A)}{\text{Sin. B Sin. C}}\right)}.$$

302. $$\text{Cos.} \tfrac{1}{2}\text{a} = \sqrt{\frac{\text{Cos.}\left(\frac{A+B-C}{2}\right)\text{Cos.}\left(\frac{A+C-B}{2}\right)}{\text{Sin. B Sin. C}}}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)\ \text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - B)}{\text{Sin. B Sin. C}}\right)}$$

303. $\text{Sin. a} = 2\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}\text{a Cos.}\tfrac{1}{2}\text{a}$ (60)

$$= \frac{2}{\text{Sin. B Sin. C}} \sqrt{(-\text{Cos.}\tfrac{1}{2}S.\text{Cos}(\tfrac{1}{2}S - A)\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - B)\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S -}$$

304. $$\text{Tang.}\tfrac{1}{2}\text{a} = \frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}\text{a}}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}\text{a}} = \sqrt{\frac{-\text{Cos.}\left(\frac{A+B+C}{2}\right)\text{Cos.}\left(\frac{B+C-A}{2}\right.}{\text{Cos.}\left(\frac{A+B-C}{2}\right.\text{Cos.}\left(\frac{A+C-B}{2}\right.}}$$

$$= \sqrt{\frac{-\text{Cos.}\tfrac{1}{2}S\ \text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - A)}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - B)}}.$$

Zij $\sqrt{(-\text{Cos.}\tfrac{1}{2}S)} = S'$ (dus $-\text{Cos.}\tfrac{1}{2}S = S'^2$)

$\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - A) = A'^2$, $\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C) = C'^2$, $\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - B) = B'^2$

dus:

304*a*. $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a = \frac{S'A'}{C'B'}$; $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b = \frac{S'B'}{C'A'}$; $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c = \frac{S'C'}{A'B'}$

$$\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a \pm \text{Tang.}\tfrac{1}{2}b = \frac{S'}{C'}\left(\frac{A'}{B'} \pm \frac{B'}{A'}\right) = \frac{S'}{C'}\left(\frac{A'^2 \pm B'^2}{A'B'}\right)$$

$$= \frac{S'C'}{A'B'}\left(\frac{A'^2 \pm B'^2}{C'^2}\right) = \left(\frac{A'^2 \pm B'^2}{C'^2}\right)\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c$$

maar $A'^2 + B'^2 = \text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - A) + \text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - B)$
$= 2\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A - B)$ (42*a*)
$A'^2 - B'^2 = \text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - A) - \text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - B)$
$= 2\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A - B)$, dus

305. $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}b = \frac{2\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A - B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)}$.

306. (410) $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}b = \frac{2\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}C.\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A - B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)}$.

307. (410) $\frac{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}b}{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}b} = \text{Tang.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A - B)$.

308. $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b = \frac{S'^2}{C'^2} = \frac{-\text{Cos.}\tfrac{1}{2}S}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)}$ (304*a*).

309. $1 + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}a\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b = \frac{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C) - \text{Cos.}\tfrac{1}{2}S}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)}$
$= \frac{2\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A + B)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}C}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)}$ (43*a*).

310. $1 - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}a\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b = \frac{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C) + \text{Cos.}\tfrac{1}{2}S}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)}$
$= \frac{2\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A + B)\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C}{\text{Cos.}(\tfrac{1}{2}S - C)}$.

311. $\frac{1 + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}a\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b}{1 - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}a\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b} = \text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A + B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C$.

312. (409) $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(a + b) = \frac{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}b}{1 - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}a\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b}$ (46)
$= \frac{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A - B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A + B)}$ (309. 305).

313. (410) $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(a - b) = \frac{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}a - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}b}{1 + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}a\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}b}$ (47)
$= \frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A - B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A + B)}$ (310. 306).

Hierdoor vindt men, *bekend zijnde twee hoeken, en de aanliggende zijde, de twee overige zijden.*

[illegible]

314. [illegible] Tang. ½ c = [illegible]

= [illegible]

Uit deze formules [illegible]

[illegible]

$$\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(a-b)=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a-b)}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(a-b)}\ (\ldots)=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A+B)}$$

$$=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a-b)}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a+b)}=\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C\ (\ldots)$$

$$=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A-B)}\ (\ldots)$$

$$\text{dus}\ \frac{\text{Sin.}^2\tfrac{1}{2}(a-b)}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(a-b)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a+b)}=\frac{\text{Sin.}^2\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A+B)}$$

$$\frac{\text{Sin.}^2\tfrac{1}{2}(a-b)}{\text{Sin.}^2\tfrac{1}{2}(A-B)}=\frac{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(a-b)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a+b)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A+B)}$$

$$=\frac{\text{Sin. }a}{\text{Sin. }A}\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c\ (\ldots)$$

$$=\frac{\text{Sin. }c}{\text{Sin. }C}\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c\ (\ldots)$$

$$=\frac{2\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}c\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}c\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C}{2\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}C\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C}\ (\ldots)=\frac{\text{Sin.}^2\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}^2\tfrac{1}{2}C}$$

$$\text{dus}\ \frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a-b)}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)}=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C}\ \text{dus}$$

315. $$\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a-b)}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}c}=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C},\ \text{of}\ \text{Cos.}\tfrac{1}{2}C=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a-b)}$$

maar $\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}c=\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(a-b)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A+B)$ (31…

$$\text{dus Cos.}\tfrac{1}{2}C=\frac{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(a-b)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A+B)\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a-b)}\ (12)\ \text{d…}$$

316. $$\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A+B)\,\text{Cos.}\tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(a-b)}\ (12).$$

Wij kunnen ook Sin. ½ (a − b) uit 315 elimineren, want

$$\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a-b)}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}c}=\frac{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a+b)\,\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}c}\ (\ldots)$$

$$=\frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}C}\ (315)$$

dus $\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(a+b)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}C=\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A-B)\,\text{Sin.}\tfrac{1}{2}c$ (5) of

317. $\text{Sin.}\ \tfrac{1}{2}C = \dfrac{\text{Cos.}\ \tfrac{1}{2}(A-B)\ \text{Sin.}\ \tfrac{1}{2}c}{\text{Sin.}\ \tfrac{1}{2}(a+b)}$

maar $\text{Cos.}\ \tfrac{1}{2}(A-B) = \dfrac{\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(a+b)\ \text{Cos.}\ \tfrac{1}{2}(A+B)}{\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}c}$ (312) dus

318. $\text{Sin.}\ \tfrac{1}{2}C = \dfrac{\text{Cos.}\ \tfrac{1}{2}(A+B)\ \text{Cos.}\ \tfrac{1}{2}c}{\text{Cos.}\ \tfrac{1}{2}(a+b)}$ (5).

Indien $C = 90°$ *heeft men*

$\text{Sin.}C = 1$, $\text{Cos.}C = 0 = \text{Cot.}C$; $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}C = \text{Cot.}\tfrac{1}{2}C = 1$. en dus

319. $\text{Cos.}\ c = \text{Cos.}\ a\ \text{Cos.}\ b$ (273*b*) dus $\text{Cos.}\ a = \dfrac{\text{Cos.}\ c}{\text{Cos.}\ b}$

$\dfrac{1-\text{Cos.}\ a}{1+\text{Cos.}\ a} = \dfrac{\text{Cos.}\ b - \text{Cos.}\ c}{\text{Cos.}\ c + \text{Cos.}\ b} = \text{Tang.}^2\ \tfrac{1}{2}a$ (80)

$= \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(c+b)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(c-b)$ (57), of

319*a*. $\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}a = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(c+b)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(c-b))}$, dus ook

319*b*. $\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}b = \pm\sqrt{\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(c+a)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(c-a)\ )}$.

320. $\text{Cos.}B = \text{Cos.}\ b\ \text{Sin.}\ A$ (300, dus $\text{Sin.}\ A = \dfrac{\text{Cos.}\ B}{\text{Cos.}\ b}$

$\dfrac{1-\text{Sin.}\ A}{1+\text{Sin.}\ A} = \dfrac{\text{Cos.}\ b - \text{Cos.}\ B}{\text{Cos.}\ b + \text{Cos.}\ B} = \text{Tang.}^2\ (45° - \tfrac{1}{2}A)$ (100. 101)

$= \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(B+b)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(B-b)$ (57).

320*a*. dus $\text{Tang.}(45° - \tfrac{1}{2}A) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(B+b)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(B-b))}$.

320*b*. dus ook $\text{Tang.}(45° - \tfrac{1}{2}B) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(A+a)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(A-a))}$.

Indien $c = 90°$ *heeft men*

321. $\text{Cos.}\ A = \dfrac{\text{Cos.}\ a}{\text{Sin.}\ b}$ en $\text{Cos.}\ B = \dfrac{\text{Cos.}\ b}{\text{Sin.}\ a}$ (274. 274*a*) dus

$\text{Sin.}\ b = \dfrac{\text{Cos.}\ a}{\text{Cos.}\ A}$ en $\text{Sin.}\ a = \dfrac{\text{Cos.}\ b}{\text{Cos.}\ B}$

dus $\dfrac{1-\text{Sin.}\ b}{1+\text{Sin.}\ b} = \dfrac{\text{Cos.}\ A - \text{Cos.}\ a}{\text{Cos.}\ A + \text{Cos.}\ a} = \text{Tang.}^2\ (45° - \tfrac{1}{2}b)$ (100. 101)

$= \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(A+a)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(a-A)$ (57).

321*a*. dus $\text{Tang.}(45° - \tfrac{1}{2}b) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(A+a)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(a-A))}$

en $\text{Tang.}(45° - \tfrac{1}{2}a) = \pm\sqrt{\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(B+b)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(b-B)}$.

322. $\text{Cos.}\ C = -\text{Cos.}\ A\ \text{Cos.}\ B$ (300*b*) dus $\text{Cos.}\ A = \dfrac{-\text{Cos}\ C}{\text{Cos.}\ B}$

$\dfrac{1-\text{Cos.}\ A}{1+\text{Cos.}\ A} = \dfrac{\text{Cos.}\ B + \text{Cos.}\ C}{\text{Cos.}\ B - \text{Cos.}\ C} = \text{Tang.}^2\ \tfrac{1}{2}A$ (80)

$= \dfrac{1}{\text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(C+B)\ \text{Tang.}\ \tfrac{1}{2}(C-B)}$, of

322a. $\text{Cot.}\,\frac{1}{2}A = \pm\sqrt{\text{Tang.}\,\frac{1}{2}(C+B)\,\text{Tang.}\,\frac{1}{2}(C-B)}$.

322b. en $\text{Cot.}\,\frac{1}{2}B = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\,\frac{1}{2}(C+A)\,\text{Tang.}\,\frac{1}{2}(C-A)}$.

D. *Vergelijkingen tusschen twee zijden, en twee hoeken, waarvan de een door die twee zijden is ingesloten.*

$\text{Cos. c Sin. b Cos. A} = \text{Cos. b Sin. c} - \text{Sin. a Cos. B}$ (298).

Men vermenigvuldige deze vergelijking door $\frac{\text{Tang. B}}{\text{Sin. b}}$, dan verandert dezelve in $\text{Cos. c Tang. B Cos. A} = \text{Sin. c Tang. B Cot. b} - \frac{\text{Sin. a Sin. B}}{\text{Sin. b}}$

$= \text{Sin. c Tang. B Cot. b} - \text{Sin. A}$ (291) dus

323. (139a) $\text{Tang. B} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Cot. b Sin. c} - \text{Cos. c Cos. A}}$

$= \frac{\text{Tang. b Sin. A}}{\text{Sin. c} - \text{Cos. c Tang. b Cos. A}}$ (8).

Hieruit volgt door verwisseling der letters A, a met C, c

$\text{Tang. B} = \frac{\text{Sin. C}}{\text{Cot. b Sin. a} - \text{Cos. a Cos. C}}$, en dus ook

323a. (139) $\text{Tang. A} = \frac{\text{Sin. B}}{\text{Cot. a Sin. c} - \text{Cos. c Cos. B}}$

$= \frac{\text{Sin. C}}{\text{Cot. a Sin. b} - \text{Cos. b Cos. C}}$.

323b. (139b) $\text{Tang. C} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Cot. c Sin. b} - \text{Cos. b Cos. A}}$

$= \frac{\text{Sin. B}}{\text{Cot. c Sin. a} - \text{Cos. a Cos. B}}$.

Uit (323a) volgt $\text{Tang. A Cot. a Sin. C} = \text{Sin. B} + \text{Cos. c Tang. A Cos. B}$

dus $\text{Cot. a} = \frac{\text{Sin. B} + \text{Cos. c Tang. A Cos. B}}{\text{Tang. A Sin. c}}$

$= \frac{\text{Sin. B Cot. A} + \text{Cos. c Cos. B}}{\text{Sin. c}}$ (8), dus

324. (138) $\text{Tang. a} = \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. B Cot. A} + \text{Cos. B Cos. c}}$.

Hieruit volgt door verwisseling van B, b en C, c

$\text{Tang. a} = \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. C Cot. A} + \text{Cos. C Cos. b}}$, en dus ook

324a. (138a) $\text{Tang. b} = \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. C Cot. B} + \text{Cos. C Cos. a}}$

$= \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. A Cot. B} + \text{Cos. A Cos c}}$.

324*b*. (138*b*) $\text{Tang. c} = \dfrac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. A Cot. C} + \text{Cos. A Cos. b}}$

$$= \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. B Cot. C} + \text{Cos. B Cos. a}}.$$

Indien de hoek C = 90° ***heeft men***

325. $\text{Tang. a} = \dfrac{\text{Sin. b}}{\text{Cot. A}}$ (324) $= \text{Sin. b Tang. A}$ of $\text{Sin. b} = \dfrac{\text{Tang. a}}{\text{Tang. A}}$

dus $\dfrac{1 - \text{Sin. b}}{1 + \text{Sin. b}} = \dfrac{\text{Tang. A} - \text{Tang. a}}{\text{Tang. A} + \text{Tang. a}}$

$$= \text{Tang.}^2 (45° - \tfrac{1}{2}\text{b}) \ (100.\ 101) = \frac{\text{Sin. (A} - \text{a)}}{\text{(Sin. A} + \text{a)}} \ (41)$$

of $\text{Tang.} (45° - \tfrac{1}{2}\text{b}) = \pm \sqrt{\dfrac{(\text{Sin. (A} - \text{a))}}{(\text{Sin. (A} + \text{a))}}}$, dus ook

$$\text{Tang.} (45° - \tfrac{1}{2}\text{a}) = \pm \sqrt{\left(\frac{\text{Sin. (B} - \text{b)}}{\text{Sin. (B} + \text{b)}}\right)}.$$

326. $\text{Tang. c} = \dfrac{\text{Sin. a}}{\text{Cos. B Cos. a}} = \dfrac{\text{Tang. a}}{\text{Cos. B}}$ (324*b*) of $\text{Cos. B} = \dfrac{\text{Tang. a}}{\text{Tang. c}}$

$$\frac{1 - \text{Cos. B}}{1 + \text{Cos. B}} = \frac{\text{Tang. c} - \text{Tang. a}}{\text{Tang. c} + \text{Tang. a}} = \text{Tang.}^2 \tfrac{1}{2}\text{B} \ (80) = \frac{\text{Sin. (c} - \text{a)}}{\text{Sin. (c} + \text{a)}} \ (41)$$

of $\text{Tang.} \tfrac{1}{2}\text{B} = \sqrt{\dfrac{\text{Sin. (c} - \text{a)}}{\text{Sin. (c} + \text{a)}}}$ en dus ook $\text{Tang.} \tfrac{1}{2}\text{A} = \sqrt{\left(\dfrac{\text{Sin. (c} - \text{b)}}{\text{Sin. (c} + \text{b)}}\right)}$.

Indien de zijde c = 90° ***heeft men***

327. $\text{Sin. B} = \dfrac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. a}}$ (323*a*) dus $\dfrac{1 - \text{Sin. B}}{1 + \text{Sin. B}} = \dfrac{\text{Tang. a} - \text{Tang. A}}{\text{Tang. a} + \text{Tang. A}}$

$$= \text{Tang.}^2 (45° - \tfrac{1}{2}\text{B}) \ (100.\ 101) = \frac{\text{Sin. (a} - \text{A)}}{\text{Sin. (a} + \text{A)}} \ (41).$$

327*a*. dus $\text{Tang.} (45° - \tfrac{1}{2}\text{B}) = \sqrt{\dfrac{\text{Sin. (a} - \text{A)}}{\text{Sin. (a} + \text{A)}}}$

en dus ook $\text{Tang.} (45° - \tfrac{1}{2}\text{A}) = \sqrt{\dfrac{\text{Sin. (b} - \text{B)}}{\text{Sin. (b} + \text{A)}}}$.

328. $\text{Tang. C} = \dfrac{- \text{Sin. A}}{\text{Cos. b Cos. A}}$ (323*b*) $= \dfrac{- \text{Tang. A}}{\text{Cos. b}}$

dus $\text{Cos. b} = \dfrac{- \text{Tang. A}}{\text{Tang. C}}$ dus $\dfrac{1 - \text{Cos. b}}{1 + \text{Cos. b}} = \dfrac{\text{Tang. C} + \text{Tang. A}}{\text{Tang. C} - \text{Tang. A}}$

$$= \frac{\text{Sin. (C} + \text{A)}}{\text{Sin. (C} - \text{A)}} \ (41) = \text{Tang.}^2 \tfrac{1}{2}\text{b} \ (80)$$

us $\text{Tang.} \tfrac{1}{2}\text{b} = \pm \sqrt{\dfrac{\text{Sin. (C} + \text{A)}}{\text{Sin. (C} - \text{A)}}}$ en dus ook $\text{Tang.} \tfrac{1}{2}\text{a} = \sqrt{\pm \dfrac{\text{Sin. (C} + \text{B)}}{\text{Sin. (C} - \text{B)}}}$

E. *Vergelijkingen voor den gelijkbenigen klootschen drie[...] waarin* a = b *en dus ook* A = B. *volgens* 287.

329. (417) $\text{Tang.}\,a = \frac{\text{Tang.}\,\frac{1}{2}c}{\text{Cos.}\,A}$ (312).

Volgens 273*b*. is $\text{Cos.}\,c = \text{Sin.}^2 a\,\text{Cos.}\,C + \text{Cos.}^2 a$
$= \text{Sin.}^2 a\,\text{Cos.}\,C + 1 - \text{Sin.}^2 a = 1 - \text{Sin.}^2 a\,(1 - \text{Cos.}\,C$
dus $1 - \text{Cos.}\,c = \text{Sin.}^2 a\,(1 - \text{Cos.}\,C)$ of $\text{Sin.}^2\,\frac{1}{2}c = \text{Sin.}^2 a\,\text{Sin.}^2\,\frac{1}{2}($

330. $\text{Sin.}\,a = \sqrt{\frac{1 - \text{Cos.}\,c}{1 - \text{Cos.}\,C}} = \frac{\text{Sin.}\,\frac{1}{2}c}{\text{Sin.}\,\frac{1}{2}C}$.

331. (417) $\text{Sin.}\,\frac{1}{2}c = \text{Sin.}\,a\,\text{Sin.}\,\frac{1}{2}C$.

332. (418) $\text{Tang.}\,\frac{1}{2}A = \sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}\,(a - \frac{1}{2}c)}{\text{Sin.}\,(a + \frac{1}{2}c)}\right)}$ (278 of 282).

333. $\text{Tang.}\,A = \frac{1}{\text{Cos.}\,a\,\text{Tang.}\,\frac{1}{2}C}$ (286) of $\text{Cot.}\,A = \text{Cos.}\,a\,\text{Ta}$

334. $\text{Cos.}\,\frac{1}{2}C = \text{Cos.}\,\frac{1}{2}c\,\text{Sin.}\,A$ (316).

335. $\text{Tang.}\,\frac{1}{2}a = \sqrt{\frac{\left(-\text{Cos.}\,(A + \frac{C}{2}\right)}{\text{Cos.}\left(A - \frac{C}{2}\right)}}$ (304).

Indien de driehoek gelijkzijdig is heeft men

336. (419) $\text{Cos.}\,A = \frac{\text{Tang.}\,\frac{1}{2}a}{\text{Tang.}\,a}$ (329). $\frac{2}{1 - \text{Tang.}^2\,\frac{1}{2}a}$ (73).

337. (419) $\text{Sin.}\,\frac{1}{2}A = \frac{\text{Sin.}\,\frac{1}{2}a}{\text{Sin.}\,a} = \frac{1}{2\,\text{Cos.}\,\frac{1}{2}a}$ (331. 60).

338. (419) $\text{Tang.}\,\frac{1}{2}A = \sqrt{\frac{\text{Sin.}\,\frac{1}{2}a}{\text{Sin.}\,\frac{3}{2}a}}$ (332).

339. (419) $\text{Cos.}\,a = \frac{1}{\text{Tang.}\,A.\,\text{Tang.}\,\frac{1}{2}A}$ (333).

340. $\text{Cos.}\,\frac{1}{2}a = \frac{\text{Cos.}\,\frac{1}{2}A}{\text{Sin.}\,A} = \frac{1}{2\,\text{Sin.}\,\frac{1}{2}A}$ (334. 60).

341. $\text{Tang.}\,\frac{1}{2}a = \sqrt{\left(\frac{-\text{Cos.}\,\frac{3}{2}A}{\text{Cos.}\,\frac{1}{2}A}\right)}$ (335).

F. *Vergelijkingen voor de klootsche driehoeken, waarin de hoek* C *een regte hoek is.*

Uit de voorgaande vergelijkingen worden onmiddelijk gevon[...] vergelijkingen voor de regthoekige klootsche driehoeken. Me[...] dat C de regte hoek zij, dan is Sin. C = 1; Cos. C = o; Cot. Tang. C is oneindig; Tang. $\frac{1}{2}$C = Cot. $\frac{1}{2}$C = 1.

1. *Vergelijkingen voor de Hypotenuse* c.

342. (411) $\text{Cos. c} = \text{Cos. b Cos a}$ (273*b*) $= \frac{1}{2}\text{Cos.}(\text{a}+\text{b}) + \frac{1}{2}\text{Cos.}(\text{a}-\text{b})$ (42).

343. $\text{Cos. c} = \text{Cot. A Cot. B.}$ (299*b*).

344. (412) $\text{Tang. c} = \frac{\text{Tang. b}}{\text{Cos. A}} = \frac{\text{Tang. a}}{\text{Cos. B.}}$ (324*b*).

345. (412) $\text{Sin. c} = \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. B}} = \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. A}}$ (291*a*. *b*).

346. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}\text{c}) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{A}+\text{a})\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(\text{A}-\text{a})}$
$= \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{B}+\text{b})\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(\text{B}-\text{b})}$ (296*a*).

2 *Voor de Cathete.*

347. (411) (225) $\text{Cos. a} = \frac{\text{Cos. c}}{\text{Cos. b}}$ en $\text{Cos. b} = \frac{\text{Cos. c}}{\text{Cos. a}}$ (342).

348. (411) $\text{Tang.}\frac{1}{2}\text{a} = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{c}+\text{b})\,\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{c}-\text{b}))}$ (310*a*).

348*a*. (411) $\text{Tang.}\frac{1}{2}\text{b} = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{c}+\text{a})\,\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{c}-\text{a}))}$.

349. (228) $\text{Cos. a} = \frac{\text{Cos. A}}{\text{Sin. B}}$ en $\text{Cos. b} = \frac{\text{Cos. B}}{\text{Sin. A}}$ (299. 299*a*).

350. (412) (227) $\text{Sin. a} = \text{Sin. c Sin. A}$ (291*a*)
$= \frac{1}{2}\text{Cos.}(\text{c}-\text{A}) - \frac{1}{2}\text{Cos.}(\text{c}+\text{A})$ (43) en zoo ook

350*a*. (412) $\text{Sin. b} = \text{Sin. c Sin. B} = \frac{1}{2}\text{Cos.}(\text{c}-\text{B}) - \frac{1}{2}\text{Cos.}(\text{c}+\text{B})$.

351. (413) $\text{Tang. a} = \text{Sin. b Tang. A}$ en $\text{Tang. b} = \text{Sin. a Tang. B}$
(325. 324*a*).

352. (413) $\text{Sin. a} = \frac{\text{Tang. b}}{\text{Tang. B}}$ en $\text{Sin. b} = \frac{\text{Tang. a}}{\text{Tang. A}}$ (351).

353. $\text{Tang.}(45^\circ - \frac{1}{2}\text{b}) = \pm\sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}(\text{A}-\text{a})}{\text{Sin. A}+\text{a}}\right)}$ en

$\text{Tang.}(45^\circ - \frac{1}{2}\text{a}) = \pm\sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}(\text{B}-\text{b})}{\text{Sin.}(\text{B}+\text{b})}\right)}$ (325).

354. (412) $\text{Tang. a} = \text{Tang. c Cos. B}$, en $\text{Tang. b} = \text{Tang. c Cos. A}$ (344).

3. *Voor den hoek* A *of* B.

355. (412) $\text{Sin. A} = \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c}}$ en $\text{Sin. B} = \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. c}}$ (350. 350*a*).

356. (414) $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}\text{A}) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{c}+\text{a})\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(\text{c}-\text{a})}$ (296*a*)
en dus ook

356*a*. (414) $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}\text{B}) = \pm\sqrt{(\text{Tang.}\frac{1}{2}(\text{c}+\text{b})\,\text{Cot.}\frac{1}{2}(\text{c}-\text{b})}$.

357. (413) $\text{Tang. A} = \frac{\text{Tang. a}}{\text{Sin. b}}$ en $\text{Tang. B} = \frac{\text{Tang. b}}{\text{Sin. a}}$ (351).

358. $\text{Cot. A} = \text{Cos. c Tang. B}$ en $\text{Cot. B} = \text{Cos. c Tang. A}$ (343).

359. $\text{Cos. A} = \text{Cos. a Sin. B}$ (349) $= \frac{1}{2}\text{Sin.}(a + B) - \frac{1}{2}\text{Sin.}(a - B)$ (39)
en $\text{Cos. B} = \text{Cos. b Sin. A}$ (349) $= \frac{1}{2}\text{Sin.}(A + b) + \frac{1}{2}\text{Sin.}(A - b)$ (39).

360. (412) $\text{Cos. A} = \frac{\text{Tang. b}}{\text{Tang. c}}$ en $\text{Cos. B} = \frac{\text{Tang. a}}{\text{Tang. c}}$ (354).

361. (415) $\text{Tang.} \frac{1}{2} A = \pm \sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}(c - b)}{\text{Sin.}(c + b)}\right)}$

en $\text{Tang.} \frac{1}{2} B = \pm \sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}(c - a)}{\text{Sin.}(c + a)}\right)}$ (326).

362. (227) $\text{Sin. A} = \frac{\text{Cos. B}}{\text{Cos. b}}$ en $\text{Sin. B} = \frac{\text{Cos. A}}{\text{Cos. a}}$ (349).

363. $\text{Tang.}(45^\circ - \frac{1}{2} A) = \pm \sqrt{(\text{Tang.} \left(\frac{B + b}{2}\right) \text{Tang.} \left(\frac{B - b}{2}\right)}$ (320*a*)

en zoo ook

363*a*. $\text{Tang.}(45^\circ - \frac{1}{2} B) = \pm \sqrt{(\text{Tang.} \left(\frac{A + a}{a}\right) \text{Tang.} \left(\frac{A - a}{2}\right)}$.

364. $\text{Tang.} \frac{1}{2}(A + B) = \frac{\text{Cos.} \frac{1}{2}(a - b)}{\text{Cos.} \frac{1}{2}(a + b)}$ (286)

$= \frac{1 + \text{Tang.} \frac{1}{2} a \,\text{Tang.} \frac{1}{2} b}{1 - \text{Tang.} \frac{1}{2} a \,\text{Tang.} \frac{1}{2} b}$ (45).

365. (416) $\text{Tang.} \frac{1}{2}(A - B) = \frac{\text{Sin.} \frac{1}{2}(a - b)}{\text{Sin.} \frac{1}{2}(a + b)}$ (287)

$= \frac{\text{Tang.} \frac{1}{2} a - \text{Tang.} \frac{1}{2} b}{\text{Tang.} \frac{1}{2} a + \text{Tang.} \frac{1}{2} b}$ (41).

G. *Vergelijkingen voor de klootsche driehoeken, waarvan de zijde* c = 90° *is.*

Hier is $\text{Sin. c} = 1$; $\text{Cos. c} = \text{Cot. c} = 0$ en Tang. c oneindig; $\text{Tang.} \frac{1}{2} c = \text{Cot.} \frac{1}{2} c = 1$ en wij verkrijgen dus de volgende vergelijkingen.

1. *Voor den hoek* C.

366. $\text{Cos. C} = -\text{Cos. B Cos. A}$ (300*b*)

$= -(\text{Cos.}(A + B) + \text{Cos.}(A - B))$ (42).

367. $\text{Cos. C} = -\text{Cot. a Cot. b}$ (274*b*).

368. $\text{Tang. C} = -\frac{\text{Tang. A}}{\text{Cos. b}} = -\frac{\text{Tang. B}}{\text{Cos. a}}$ (323*b*).

369. $\text{Sin. C} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. a}} = \frac{\text{Sin. B}}{\text{Sin. b}}$ (291*a*).

370. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2} C) = \pm \sqrt{(\text{Tang.}(\frac{1}{2} a + A) \text{Cot.} \frac{1}{2}(a - A)}$ (297*b*).

$= \pm \sqrt{(\text{Tang.} \frac{1}{2}(b + B) \text{Cot.} \frac{1}{2}(b - B)}$.

2. *Voor den hoek* A *of* B.

371. $\text{Cos. A} = -\frac{\text{Cos. C}}{\text{Cos. B}}$; $\text{Cos. B} = -\frac{\text{Cos. C}}{\text{Cos. A}}$

372. $\text{Cot.} \frac{1}{2} \text{A} = \pm \sqrt{(\text{Tang.} \frac{1}{2}(\text{C}+\text{B})\ \text{Tang.} \frac{1}{2}(\text{C}-\text{B}))}$ 303*t*.

372*a*. $\text{Cot.} \frac{1}{2} \text{B} = \pm \sqrt{(\text{Tang.} \frac{1}{2}(\text{C}+\text{A})\ \text{Tang.} \frac{1}{2}(\text{C}-\text{A})}$ (322*a*, *b*).

373. $\text{Cos. A} = \frac{\text{Cos. a}}{\text{Sin. b}}$; en $\text{Cos. B} = \frac{\text{Cos. b}}{\text{Sin. a}}$ (321).

374. $\text{Sin. A} = \text{Sin. a Sin. C}$ (291*a*) $= \frac{\text{Cos}(\text{a}-\text{C}) - \text{Cos.}(\text{a}+\text{C})}{2}$ (43);

$\text{Sin. B} = \text{Sin. b Sin. C}$ (291*b*) $= \frac{\text{Cos.}(\text{b}-\text{C}) - \text{Cos.}(\text{b}+\text{C})}{2}$ (43).

375. $\text{Sin. A} = \frac{\text{Tang. B}}{\text{Tang. b}}$ en $\text{Sin. B} = \frac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. a}}$ (323).

376. $\text{Tang.}(45^\circ - \frac{1}{2}\text{A}) = \pm \sqrt{\frac{\text{Sin.}(\text{b}-\text{B})}{\text{Sin.}(\text{b}+\text{B})}}$ (327*a*).

376*a*. $\text{Tang.}(45^\circ - \frac{1}{2}\text{B}) = \pm \sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}(\text{a}-\text{A})}{\text{Sin.}(\text{a}+\text{A})}\right)}$.

377. $\text{Tang. A} = \text{Sin. B Tang. a}$; $\text{Tang. B} = \text{Sin. A Tang. b}$ (375).

378. $\text{Tang. A} = -\text{Tang. C Cos. b}$; $\text{Tang. B} = -\text{Tang. C Cos. a}$ (368).

3. *Voor de zijde* a *of* b.

379. $\text{Sin. a} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. C}}$; $\text{Sin. b} = \frac{\text{Sin. B}}{\text{Sin. C}}$ (291*a*).

380. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}\text{a}) = \pm \sqrt{(\text{Tang.} \left(\frac{\text{C}+\text{A}}{2}\right) \text{Cot.} \left(\frac{\text{C}-\text{A}}{2}\right)}$ (279*a*).

380*a*. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}\text{b}) = \pm \sqrt{(\text{Tang.} \left(\frac{\text{C}+\text{B}}{2}\right) \text{Cot.} \left(\frac{\text{C}-\text{B}}{2}\right)}$.

381. $\text{Tang. a} = \frac{\text{Tang. A}}{\text{Sin. B}}$; $\text{Tang. b} = \frac{\text{Tang. B}}{\text{Sin. A}}$ (375).

382. $\text{Cot. a} = -\text{Cos. C Tang. b}$; $\text{Cot. b} = -\text{Cos. C Tang. a}$ (367).

383. $\text{Cos. a} = \text{Sin. b Cos. A}$; $\text{Cos. b} = \text{Sin. a Cos. B}$ (373).

384. $\text{Cos. a} = \frac{-\text{Tang. B}}{\text{Tang. C}}$; $\text{Cos. b} = \frac{-\text{Tang. A}}{\text{Tang. C}}$ (378).

385. $\text{Tang.} \frac{1}{2}\text{b} = \pm \sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}(\text{C}+\text{A})}{\text{Sin.}(\text{C}-\text{A})}\right)}$.

385*a*. $\text{Tang.} \frac{1}{2}\text{a} = \pm \sqrt{\left(\frac{\text{Sin.}(\text{C}+\text{B})}{\text{Sin.}(\text{C}-\text{B})}\right)}$ (328).

386. $\text{Sin. a} = \frac{\text{Cos. b}}{\text{Cos. B}}$; $\text{Sin. b} = \frac{\text{Cos. a}}{\text{Cos. A}}$ (373).

387. $\text{Tang.}(45^\circ - \tfrac{1}{2}a) = \pm \sqrt{(\text{Tang.}\left(\frac{B+b}{2}\right)\text{Tang.}\left(\frac{B-b}{2}\right)}$ (321*a*).

387*a*. $\text{Tang.}(45^\circ - \tfrac{1}{2}b) = \pm \sqrt{(\text{Tang.}\left(\frac{A+a}{2}\right)\text{Tang.}\left(\frac{A-a}{2}\right)}$ (321*a*).

388. $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(a-b) = \frac{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A-B)}{\text{Sin.}\tfrac{1}{2}(A+B)}(313) = \frac{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}A - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}B}{\text{Tang.}\tfrac{1}{2}A + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}B}$ (41).

389. $\text{Tang.}\tfrac{1}{2}(a+b) = \frac{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A-B)}{\text{Cos.}\tfrac{1}{2}(A+B)}$ (312)

$$= \frac{1 + \text{Tang.}\tfrac{1}{2}A\ \text{Tang.}\tfrac{1}{2}B}{1 - \text{Tang.}\tfrac{1}{2}A\ \text{Tang.}\tfrac{1}{2}B} \quad (45).$$

H. ***Overeenkomst en verscheidenheid van de regtlijnige en klootsche driehoeken, en van derzelver vergelijkingen.***

Een klootsche driehoek verschilt daarin wezenlijk van eenen regtlijnigen driehoek, dat deszelfs zijden, niet regtlijnige afstanden, gelijk bij de regtlijnige driehoeken, maar hoeken of bogen zijn. Intusschen gelijk een boog des te meer nadert tot deszelfs chorde, hoe kleiner dezelve is, zal ook een klootsche driehoek des te meer met eenen regtlijnigen overeenkomen, hoe kleiner deszelfs zijden zijn, weshalve men ook dikwijls in de navigatie, eenen zeer kleinen klootschen driehoek als eenen regtlijnigen beschouwt, en als zoodanig berekent.

Het zal dus belangrijk zijn, deze twee soorten van driehoeken met elkander te vergelijken, ten einde de overeenkomsten en verscheidenheden van dezelve te zien. De overeenkomst vertoont zich hierin

1. *Twee regtlijnige driehoeken zijn volkomen aan elkander gelijk, indien zij twee zijden met den ingesloten hoek aan elkander gelijk hebben.* Dit geldt ook van den klootschen driehoek, want door twee zijden met den ingesloten hoek, zijn de twee andere hoeken bepaald, volgens 323, 323*a*, 323*b*, of 286, 287, alsmede de derde zijde volgens 273, 273*a*, 273*b*, zonder dat hier eene onzekerheid plaats heeft, aangaande de scherpheid of stompheid der hoeken en zijden, vermits dit door het teeken van de Tangens en van den Cosinus wordt aangewezen, hetwelk bij eenen stompen hoek negatif is.

2. *Twee regtlijnige driehoeken zijn volkomen aan elkander gelijk, indien zij drie zijden aan elkander gelijk hebben.* Dit geldt ook van den klootschen driehoek, want door de drie zijden zijn de drie hoeken volkomen bepaald, volgens 274, 274*a*, 274*b*, waar de Cosinus door deszelfs teeken aanwijst, of de hoeken scherp of stomp zijn.

3. *Twee regtlijnige driehoeken zijn volkomen aan elkander gelijk, indien zij eene zijde en twee aanliggende hoeken aan elkander gelijk hebben.* Dit geldt ook van den klootschen driehoek. Want door eene zijde en door de twee aanliggende hoeken, is volgens 300, 300*a*, 300*b*, de derde hoek volkomen bepaald, alsmede de twee andere zijden, volgens 312, 313; waar het teeken van de Tangens en den Cosinus aanwijst, of de hoeken en zijden scherp of stomp zijn.

4. *Twee regtlijnige driehoeken zijn volkomen aan elkander gelijk, indien zij twee zijden gelijk hebben en eenen door die zijden niet ingesloten hoek, mits dat de tweede niet ingesloten hoek in beide driehoeken van dezelfde soort is,* dat is, indien dezelve in beide driehoeken tegelijk of regt of scherp of stomp is.

Dit zelfde geldt van de klootsche driehoeken. Want indien bekend is a, b, B dan is $\text{Sin. A} = \frac{\text{Sin. a Sin. B}}{\text{Sin. b}}$ (291), en dus is de hoek A volkomen door a, b, B bepaald, indien ik weet, of dezelve *scherp* of *stomp* is, (indien $\frac{\text{Sin. a Sin. B}}{\text{Sin. b}} = 1$ dan is dezelve een regte hoek). Voorts uit de bekende hoeken A, B en tegenoverstaande zijden a, b is volkomen de derde zijde c bepaald, volgens 314, waar het teeken der Tangens aanwijst, of die zijde scherp of stomp zij.

5. *Indien in eenen regtlijnigen driehoek twee hoeken gelijk zijn, dan zijn ook de tegenoverstaande zijden gelijk, en omgekeerd, indien twee zijden gelijk zijn, zijn ook de tegenoverstaande hoeken gelijk.* Dit heeft ook plaats bij den klootschen driehoek, gelijk blijkt uit 313, want indien $A = B$, dan is $\text{Sin.} \frac{1}{2}(A - B) = o$ en dus moet ook $\text{Tang.} \frac{1}{2}(a - b) = o$ zijn dat is $a = b$. Indien $a = b$ dan is $\text{Tang.} \frac{1}{2}(a - b) = o$ en dus moet ook $\text{Sin.} \frac{1}{2}(A - B) = o$ zijn, dat is $A = B$ zijn.

Hieruit volgt dat bij beide soort van driehoeken, *de gelijkzijdige driehoek ook gelijkhoekig, en de gelijkhoekige driehoek ook gelijkzijdig is.*

6. *In elken regtlijnigen driehoek staat de grootste hoek tegen over de grootste zijde, en de grootste zijde tegen over den grootsten hoek.* Dit heeft ook plaats bij den klootschen driehoek, gelijk onder andere blijkt uit 313, $\text{Tang.} \frac{1}{2}(a - b) = \frac{\text{Sin.} \frac{1}{2}(A - B)\, \text{Tang.} \frac{1}{2} c}{\text{Sin.} \frac{1}{2}(A + B.}$. Hier zijn $\text{Tang.} \frac{1}{2} c$ en $\text{Sin.} \frac{1}{2}(A + B)$ altijd positif; dus moeten $\text{Tang.} \frac{1}{2}(a - b)$ en $\text{Sin.} \frac{1}{2}(A - B)$ te gelijk of positif, of negatif zijn. Dezelve zijn positif indien $a > b$ en $A > B$, negatif daarentegen indien $a < b$ en $A < B$.

7. *In elken regtlijnigen driehoek is de som van twee zijden grooter dan de derde zijde.* Dit geldt ook van den klootschen driehoek. Dit

volgt uit n°. 312; $\text{Tang.} \frac{1}{2}(a+b) = \frac{\text{Cos } \frac{1}{2}(A - B) \text{ Tang. } \frac{1}{2} c}{\text{Cos. } \frac{1}{2}(A + b)}$ want Cos. $\frac{1}{2}$ (A — B) is altijd grooter dan Cos. $\frac{1}{2}$ (A + B) dus moet Tang. $\frac{1}{2}$ c altijd kleiner zijn dan Tang. $\frac{1}{2}$ (a + b) dus moet ook c kleiner zijn dan a + b.

Wij vinden daarentegen de volgende verscheidenheden.

1. *In eenen regtlijnigen driehoek is de som der zijden geheel onbepaald.* In eenen klootschen driehoek daarentegen, waar de zijden bogen zijn met denzelfden radius beschreven, is vooreerst elke zijde, zoo als ook elke hoek, natuurlijk kleiner dan 180°, en ten tweede, *de som der drie zijden is altijd kleiner dan* 360°. Dit laatste blijkt ook uit n°. 276. $\text{Cos.} \frac{1}{2} A = \sqrt{\frac{\text{Sin.} \frac{1}{2} s. \text{ Sin.} (\frac{1}{2} s - a)}{\text{Sin. b Sin. c}}}$. Want stel $s = 360°$ dan is Sin. $\frac{1}{2}$ s = Sin. 180° = o; dus zou in dit geval Cos. $\frac{1}{2}$ A = o zijn, dat is A = 180°, hetwelk onmogelijk is. Stel s grooter dan 360° en dus $\frac{1}{2}$ s grooter dan 180°, dan is Sin. $\frac{1}{2}$ s negatif, want de Sinus van elken boog grooter dan 180°, is negatif. Sin. ($\frac{1}{2}$ s — a) = Sin. $\frac{1}{2}$ (c + b — a) is positif, omdat c + b 7 grooter is dan *a* en omdat $\frac{1}{2}$ (c + b — a) nooit tot 180° of c + b — a nooit tot 360° kan komen, want in dit geval zou c en b of een van dezelve meer dan 180° moeten zijn. Indien wij dus s grooter stellen dan 360°, wordt Sin. $\frac{1}{2}$ s negatif en Sin. ($\frac{1}{2}$ s — a) positif, en dus is achter het wortelteeken eene negative grootheid, waardoor Cos. $\frac{1}{2}$ A eene onmogelijke grootheid wordt. Dus is $\frac{1}{2}$ s altijd kleiner dan 180° of s kleiner dan 360°.

2. *In eenen regtlijnigen driehoek is de som der hoeken standvastig,* namelijk 180°, zoodat indien twee hoeken bekend zijn, de derde hoek van zelve gevonden wordt. Dit is niet het geval bij de klootsche driehoeken. *Hier is de som der hoeken altijd grooter dan twee regte hoeken,* en, gelijk van zelve spreekt, kleiner dan zes regte hoeken. Het eerste blijkt uit n°. 301. $\text{Sin.} \frac{1}{2} a = \sqrt{\frac{- \text{Cos.} \frac{1}{2} S \text{ Cos.} (\frac{1}{2} S - A)}{\text{Sin. B Sin. C.}}}$ Stel S = 180° dan is Cos. $\frac{1}{2}$ S = o en dus verdwijnt de hoek *a*; stel S kleiner dan 180°, dan is Cos. $\frac{1}{2}$ S positif, en dus ook Cos. ($\frac{1}{2}$ S — A), en dus is achter het wortelteeken eene negative grootheid, zoodat Sin. $\frac{1}{2}$ a daardoor onmogelijk wordt. Dus moet de som der hoeken altijd grooter zijn dan 180°.

3. Hieruit volgt eene andere verscheidenheid. *In den regtlijnigen driehoek wordt door de hoeken slechts de form van den driehoek bepaald, maar niet de grootte der zijden.* Dit volgt, omdat hier eigenlijk ter bepaling der form twee hoeken dienen, en de derde hoek van

zelve bepaald wordt door de twee andere hoeken. *Bij eenen regtlijnigen driehoek kunnen dus niet drie hoeken gegeven zijn*, want tot een kenteeken van het gegevene behoort, dat het niet uit het reeds gegevene kan afgeleid worden.

Dewijl daarentegen in den klootschen driehoek de som der hoeken onbepaald is, en tusschen de grensen van twee en van zes regte hoeken ligt, kan men hier te regt zeggen: *In eenen klootschen driehoek kunnen drie hoeken gegeven zijn, en de drie hoeken bepalen niet bloot de form van den driehoek, maar ook de grootte der zijden.* Dit blijkt ook uit 299, 299*a*, 299*b*, welke vergelijkingen, omdat hier de *Cosinussen* der zijden gevonden worden, aanwijzen, dat de zijden volkomen bepaald zijn, indien de hoeken bepaald zijn, waaruit volgt:

Twee klootsche driehoeken, welke gelijke hoeken hebben, hebben ook gelijke zijden.

De zeven overeenkomsten, door ons aangewezen, berusten alleen op de aangewezen vergelijkingen tusschen de hoeken en zijden, en zelfs, indien dit noodig was, zoude men de daarin gemelde eigenschappen der regtlijnige driehoeken, ook even zoo uit de vergelijkingen voor de regtlijnige driehoeksmeting kunnen afleiden. Dit toont ons eene overeenkomst aan tusschen de formulen van beide soorten van driehoeken.

De grond van deze overeenkomst is buiten twijfel hierin gelegen. De vergelijkingen van de klootsche driehoeken zijn algemeen waar, hoe klein ook de zijden of bogen zijn mogen, en dus ook wanneer dezelve als regte lijnen kunnen beschouwd worden, in welk geval de klootsche driehoek in eenen regtlijnigen veranderd wordt. Dit wijst ons tevens aan, *dat wij de vergelijkingen voor de klootsche driehoeken in degene, welke voor regtlijnige driehoeken dienen, veranderen kunnen, alsmede, welke de hier te volgen regel zij.*

Men drukke de Sinussen, Cosinussen, Tangenten enz. van de zijden uit door derzelver bogen, volgens de formulen n°. 25. 26. 27. 28, en beschouw deze bogen als regte lijnen.

Bij de toepassing dezer formulen, moet men daarop letten, dat de hoogere magten der bogen, welke hier oneindig klein genomen worden, voor de lagere magten verdwijnen, en dan alleen in de vergelijking blijven, wanneer de termen van eene lagere magt elkander vernietigen, en dus tot o gereduceerd worden. De regel dus, welke men bij de herleiding eener vergelijking voor klootsche driehoeken tot die der regtlijnige driehoeken moet volgen, bestaat hierin, dat men met de laagste magt begint, en alleen dan, wanneer de termen derzelve elkan-

der vernietigen, tot eene hoogere magt overgaat. Tot gemak v
herleiding voeg ik er de volgende tafel bij (1).

1. *Voor den voortgang tot de vijfde magt van de zijde*

390. 1. $\text{Sin. } a = a - \frac{1}{6} a^3 + \frac{1}{120} a^5$. (25)

2. $\text{Tang. } a = a + \frac{1}{3} a^3 + \frac{2}{15} a^5$. (26) dus

3. $\text{Tang. } a - \text{Sin. } a = \frac{1}{2} a^3 + \frac{1}{8} a^5$.

4. $\text{Sin. } 2a = 2a - \frac{4}{3} a^3 + \frac{4}{15} a^5$.

5. $\text{Tang. } 2a = 2a + \frac{8}{3} a^3 + \frac{64}{15} a^5$.

6. $\text{Sin. } \frac{1}{2} a = \frac{1}{2} a - \frac{1}{48} a^3 + \frac{1}{3840} a^5$.

7. $\text{Tang. } \frac{1}{2} a = \frac{1}{2} a + \frac{1}{24} a^3 + \frac{1}{240} a^5$.

8. $\text{Cos. } a = 1 - \frac{1}{2} a^2 + \frac{1}{24} a^4 = \text{Cos.}^2 \frac{1}{2} a - \text{Sin.}^2 \frac{1}{2} a = 1 - 2$
(27. 61. 6

9. $\text{Cos. } 2a = 1 - 2a^2 + \frac{2}{3} a^4 = \text{Cos.}^2 a - \text{Sin.}^2 a = 2\text{Co}$
$= 1 - 2\,\text{Sin.}^2 a$.

10. $\text{Cos. } \frac{1}{2} a = 1 - \frac{1}{8} a^2 + \frac{1}{384} a^4$.

11. $\text{Sin.}^2 a = a^2 - \frac{1}{3} a^4 = \frac{1 - \text{Cos. } 2a}{2} = \frac{1}{2} \text{Sin. Vers. } 2a$.

12. $\text{Tang.}^2 a = a^2 + \frac{2}{3} a^4 = \frac{1 - \text{Cos. } 2a}{1 + \text{Cos. } 2a}$ (80).

13. $\text{Tang.}^2 a - \text{Sin.}^2 a = a^4$.

14. $\text{Cos.}^2 a = 1 - a^2 + \frac{1}{3} a^4 = \frac{1 + \text{Cos. } 2a}{2}$ (79).

15. $\text{Sin.}^2 \frac{1}{2} a = \frac{1}{4} a^2 - \frac{1}{48} a^4 = \frac{1 - \text{Cos. } a}{2}$ (78).

16. $\text{Tang.}^2 \frac{1}{2} a = \frac{1}{4} a^2 + \frac{1}{24} a^4 = \frac{1 - \text{Cos. } a}{1 + \text{Cos. } a}$.

17. $\text{Tang.}^2 \frac{1}{2} a - \text{Sin.}^2 \frac{1}{2} a = \frac{1}{16} a^4$.

18. $\text{Cos.}^2 \frac{1}{2} a = 1 - \frac{1}{4} a^2 + \frac{1}{48} a^4 = \frac{1 + \text{Cos. } a}{2}$.

2. *Voor den voortgang tot de vierde magt.*

391. 19. $\text{Sin. } a = a - \frac{1}{6} a^3$.

20. $\text{Tang. } a = a + \frac{1}{3} a^3$.

21. $\text{Tang. } a - \text{Sin. } a = \frac{1}{2} a^3$.

---

(1) Op bladz. 309 komt niet voor eene vergelijking voor de Cot omdat het gemakkelijker is Cot. a in $\frac{1}{\text{Tang. } a}$ te veranderen. De ver is $\text{Cot. } a = \frac{1}{a} - \frac{1}{3} a - \frac{a^3}{45} - \frac{2a^5}{945}$.

22 $\text{Sin.}\,2a = 2a - \frac{4}{3}a^3$.
23 $\text{Tang.}\,2a = 2a + \frac{8}{3}a^3$.
24 $\text{Sin.}\,\frac{1}{2}a = \frac{1}{2}a - \frac{1}{48}a^3$.
25 $\text{Tang.}\,\frac{1}{2}a = \frac{1}{2}a + \frac{1}{24}a^3$.

De overige hoeklijnen zijn, zoo als bij den voortgang tot de vijfde magt, n°. 8—18.

3. *Voor den voortgang tot de derde magt.*

392. 26 $\text{Cos.}\,a = 1 - \frac{1}{2}a^2 = \text{Cos.}^2\,\frac{1}{2}a - \text{Sin.}^2\,\frac{1}{2}a = 1 - 2\,\text{Sin.}^2\,\frac{1}{2}a$
$= 2\,\text{Cos.}\,\frac{1}{2}a - 1$.
27 $\text{Cos.}\,2a = 1 - 2a^2 = \text{Cos.}^2\,a - \text{Sin.}^2\,a$.
28 $\text{Cos.}\,\frac{1}{2}a = 1 - \frac{1}{8}a^2$.
29 $\text{Sin.}^2\,a = \text{Tang.}^2\,a = a^2$.
30 $\text{Cos.}^2\,a = 1 - a^2$ en $\text{Cos.}^2\,\frac{1}{2}a = 1 - \frac{1}{4}a^2$.

De overige hoeklijnen zijn, zoo als bij den voortgang tot de vierde magt, n°. 19 tot 25.

4. *Voor den voortgang tot de tweede magt.*

393. 31 $\text{Sin.}\,a = \text{Tang.}\,a = a$.

De overige hoeklijnen zoo als bij den voortgang tot de derde magt, n°. 26—30.

5. *Indien slechts de eerste magt genomen wordt, dan is*

394. 32 $\text{Cos.}\,a = \text{Cos.}^2\,a = 1$.
33 $\text{Sin.}^2\,a = \text{Tang.}^2\,a = o$.
34 $\text{Sin.}\,a = \text{Tang.}\,a = a$.

Bij verre de meeste herleidingen behoeft men slechts tot deze eerste magt te gaan, om eene formule voor de klootsche driehoeken in eene formule voor de regtlijnige driehoeken te veranderen. Dit heeft in het bijzonder plaats, gelijk wij zullen zien, bij de differentiaal formulen. Bij zeer weinige heeft men noodig tot de vierde magt te gaan. De volgende voorbeelden zullen dit ophelderen.

Voorbeelden voor de eerste magt.

Hier stelt men dus voor Sin. a, en Tang. a den boog of de zijde a zelve, voor Cos. a = 1, terwijl $\text{Sin.}^2\,a$ en $\text{Tang.}^2\,a = o$ zijn, zoo als
(n°. 291) Sin. b Sin. A = Sin. a Sin. B.
Dit wordt veranderd in b Sin. A = a Sin. B (n°. 136).
(n°. 298) Cos. c Sin. b Cos. A = Cos. b Sin. c — Sin. a Cos. B.
Dit wordt veranderd in b Cos. A = c — a Cos. B (n°. 140*b*).
(n°. 300) Cos. B = Cos. b Sin. A Sin. C — Cos. A Cos. C.
Dit wordt veranderd in Cos. B = Sin. A Sin. C — Cos. A Cos. C (n°. 133).

n°. 323 $\text{Tang.}B = \frac{\text{Sin.}A}{\text{Cot.}b\,\text{Sin.}c - \text{Cos.}c\,\text{Cos.}A} = \frac{\text{Sin.}A\,\text{Tang.}b}{\text{Sin.}c - \text{Cos.}c\,\text{Tang.}b\,\text{Cos.}A}$

Dit wordt veranderd in $\text{Tang.}B = \frac{b\,\text{Sin.}A}{c - b\,\text{Cos.}A}$ (139a) $= \frac{\text{Sin.}A}{\frac{c}{b} - \text{Cos.}A}$.

n°. 324 $\text{Tang.}a = \frac{\text{Sin.}c}{\text{Sin.}B\,\text{Cot.}A + \text{Cos.}B\,\text{Cos.}c}$.

Dit wordt veranderd in $a = \frac{c}{\text{Sin.}B\,\text{Cot.}A + \text{Cos.}B}$ (138a).

Voorbeeld van de tweede magt.

Volgens n°. 273 heeft men $\text{Cos.}a = \text{Sin.}c\,\text{Sin.}b\,\text{Cos.}A + \text{Cos.}b\,\text{Cos.}c$. Indien men hier de eerste magt neemt, vindt men $1 = bc\,\text{Cos.}A + 1$. Hier verdwijnen de termen, want $bc\,\text{Cos.}A$ wordt $= o$, en dus moet men tot de tweede magt overgaan. Men stelt dus $1 - \frac{1}{2}a^2 = bc\,\text{Cos.}A + (1 - \frac{1}{2}b^2)(1 - \frac{1}{2}c^2) = bc\,\text{Cos.}A + 1 - \frac{1}{2}b^2 - \frac{1}{2}c^2$ of $-\frac{1}{2}a^2 = bc\,\text{Cos.}A - \frac{1}{2}b^2 - \frac{1}{2}c^2$, wordende de term $\frac{1}{4}b^2c^2$ weggelaten, als zijnde van eene hoogere magt. Dus is $b^2 + c^2 - a^2 = 2bc\,\text{Cos.}A$. Dit is n°. 145 en indien $A = 90°$ n°. 225.

Voorbeeld van de vierde en vijfde magt.

Volgens n°. 289 heeft men $\text{Sin.}^2 b - \text{Cos.}^2 c - \text{Cos.}^2 a + 2\,\text{Cos.}a\,\text{Cos.}b\,\text{Cos.}c = \text{Sin.}^2 c\,\text{Sin.}^2 b\,\text{Sin.}^2 A$. Neemt men hier alleen de eerste, of alleen de tweede of derde magt, dan verdwijnen de termen. Men moet dus overgaan tot de vierde of vijfde magt. Dewijl namelijk in deze vergelijkingen niet dan vierkanten, en Cosinussen voorkomen, is het dus hetzelfde of men de vierde of vijfde magt neemt. Men vindt alsdan $b^2 - \frac{1}{3}b^4 - (1 - c^2 + \frac{1}{3}c^4) - (1 - a^2 + \frac{1}{3}a^4) + 2(1 - \frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{24}a^4)(1 - \frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{24}b^4)(1 - \frac{1}{2}c^2 + \frac{1}{24}c^4) = \text{Sin.}^2 c\,\text{Sin.}^2 b\,\text{Sin.}^2 A$. Indien wij hier de magten verwaarlozen, welke boven de vierde magt gaan, vinden wij

$-2 + (b^2 + c^2 + a^2) - \frac{1}{3}(b^4 + c^4 + a^4) + 2 - (a^2 + b^2 + c^2) + \frac{1}{12}(a^4 + b^4 + c^4) + \frac{1}{2}(a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2) = b^2c^2\,\text{Sin.}^2 A$.

Hier verdwijnen al de termen der tweede magt, en dus is

$-\frac{1}{4}(a^4 + b^4 + c^4) + \frac{1}{2}(a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2) = b^2c^2\,\text{Sin.}^2 A$;

$= b^2c^2 - b^2c^2\,\text{Cos.}^2 A$ (2) of $a^4 + b^4 + c^4 - 2a^2b^2 - 2a^2c^2 + 2b^2c^2$

$= 4b^2c^2\,\text{Cos.}^2 A = (a^2 - b^2 - c\ )^2$

of $2bc\,\text{Cos.}A = a^2 - b^2 - c^2$. Dit is n°. 145.

I. *Eenige vergelijkingen voor de regtlijnige driehoeken, uit die der klootsche driehoeken afgeleid.*

Uit hoofde van de zoo gemakkelijke afleiding der vergelijkingen van de regtlijnige driehoeken uit die der klootsche driehoeken, welke in verre de meeste gevallen door slechts de eerste magt te nemen, geschiedt, hebben wij in de voorgaande vergelijkingen van n°. 273 af aan bij het

nommer gevoegd het nommer der vergelijking voor regtlijnige driehoeken, welke daaruit kan afgeleid worden. Wij moeten hierbij opmerken:

1. Zommige vergelijkingen geven $o = o$. Dit zijn die genen, waar het eerste lid is $\text{Sin.}^2 a$ of $\text{Tang.}^2 a$, en het tweede louter hoeklijnen bevat en voor de regtlijnige driehoeken $= o$ is. In dit geval blijft men in de eerste magt en dus is $\text{Sin.}^2 a$, of $\text{Tang.}^2 a = o$. Dit heeft plaats bij n°. 301, 303, 304, 308, 335, 341. Want $\text{Cos.}\ \frac{1}{2}(A + B + C) = \text{Cos.}\ 90° = o$, en zoo ook is $A + \frac{C}{2} = 90°$ indien $A = B$, en $\frac{3}{2} A = 90°$ voor eenen gelijkzijdigen driehoek. Want hoewel daar $\text{Sin.}\ \frac{1}{2} a$ en $\text{Tang.}\ \frac{1}{2} a$ niet in die form voorkomen, de vierkantswortel van het tweede lid toont dat het quadraten zijn. Overigens is $\text{Tang.}\ a\ \text{Tang.}\ b$ als een product uit twee factoren ook van dezelfde soort.

Indien intusschen in het tweede lid der vergelijking ook vierkanten der Sinussen en Tangenten der zijden voorkomen, worden in plaats van dezelve de zijden gesteld; en men verkrijgt eene vergelijking tusschen de vierkanten der zijden. Dit heeft plaats bij 319*a*.

Men heeft bij voorbeeld bij n°. 301

$$\text{Sin.}^2 \tfrac{1}{2} a = \frac{-\text{Cos.}\left(\frac{A+B+C}{2}\right) \text{Cos.}\left(\frac{B+C-A}{2}\right)}{\text{Sin. B Sin. C}}$$

Hier moet bij de herleiding tot den regtlijnigen driehoek $\text{Sin.}^2 \frac{1}{2} a = o$ gesteld worden.

Daarentegen volgens 319*a* heeft men $\text{Tang.}^2 \frac{1}{2} a = \text{Tang.}\ \frac{1}{2}(c+b)\ \text{Tang.}\ \frac{1}{2}(c-b)$ dus door die herleiding is $(\frac{1}{2} a)^2 = \frac{1}{2}(c + b)\ \frac{1}{2}(c - b)$ of $a^2 = (c+b)(c-b)$.

2. Overigens moet altijd $1 \pm \text{Tang.}\ \frac{1}{2} a\ \text{Tang.}\ \frac{1}{2} b = 1$ gesteld worden of het product van twee hoeklijnen der zijden bij de eenheid gevoegd of afgetrokken verdwijnt, zoo als bij n°. 309. 310. 311.

3. Niet weinige vergelijkingen toonen na die herleiding slechts eigenschappen van den regtlijnigen driehoek, daaruit voorkomende, dat $A + B + C = 180°$; zoo als $\text{Sin.}(A + B) = \text{Sin.}\ C$, en $\text{Cos.}\left(\frac{A+B-C}{2}\right) = \text{Cos.}\left(\frac{180°-2C}{2}\right) = \text{Cos.}(90° - C) = \text{Sin.}\ C$. Voorts $\text{Tang.}\ \frac{1}{2}(A + B) = \text{Cot.}\ \frac{1}{2} C$, en indien $C = 90°$ is, $A + B = 90°$, dus $\text{Sin.}\ A = \text{Cos.}\ B$ enz. Voorts $\text{Tang.}\ 45° = 1$ enz. Dit zien wij bij n°. 302. 309. 310. 311. 316. 318. 320. 325. 326 en bij de regthoekige driehoeken n°. 343. 349. 358. 359. 362.

4. Zoodanige formulen der klootsche driehoeksmeting, waarin hoeklijnen voorkomen van som of verschil van zijde en van hoek, zoo als $\text{Sin.}(B + b)$, $\text{Tang.}(B + a)$ enz. kunnen ook wel herleid worden,

doch men zal hierdoor niets vinden, hetgene niet uit andere vergelijkingen gemakkelijker zou kunnen afgeleid worden. Hetzelfde geldt van de vergelijkingen, waarbij de zijde $c = 90°$ is gesteld.

Wij hebben slechts weinige vergelijkingen voor de regtlijnige driehoeken aangewezen, n°. 130—148. Wij kunnen de lijst derzelve vollediger maken, door dezelve te herleiden uit de vergelijkingen voor de klootsche driehoeken, zoo als

395. $\text{Sin.} \tfrac{1}{2} A = \sqrt{\left(\frac{(\frac{1}{2}s - c)(\frac{1}{2}s - b)}{bc}\right)}$ (zijnde $s = a + b + c$), uit 275

396. $\text{Cos.} \tfrac{1}{2} A = \sqrt{\left(\frac{\frac{1}{2}s.(\frac{1}{2}s - a)}{bc}\right)}$ uit 276.

397. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} A = \sqrt{\left(\frac{(\frac{1}{2}s - c)(\frac{1}{2}s - b)}{\frac{1}{2}s.(\frac{1}{2}s - a)}\right)}$ uit 278, waaruit volgt

398. $\text{Sin.} A = 2\,\text{Sin.} \tfrac{1}{2} A\,\text{Cos.} \tfrac{1}{2} A = \frac{2}{bc} \sqrt{(\tfrac{1}{2}s.(\tfrac{1}{2}s - a)(\tfrac{1}{2}s - b)(\tfrac{1}{2}s - c))}$ (277).

399. $\text{Cos.} A = \text{Cos.}^2 \tfrac{1}{2} A - \text{Sin.}^2 \tfrac{1}{2} A = \frac{1}{bc}(\tfrac{1}{2}s.(\tfrac{1}{2}s - a) - (\tfrac{1}{2}s - c)(\tfrac{1}{2}s - b))$

400. $\text{Tang.} A = \frac{\text{Sin.} A}{\text{Cos.} A} = 2\sqrt{}\,\frac{(\frac{1}{2}s.(\frac{1}{2}s - a)(\frac{1}{2}s - b)(\frac{1}{2}s - c)}{\frac{1}{2}s.(\frac{1}{2}s - a) - (\frac{1}{2}s - c)(\frac{1}{2}s - b)}$

401. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} A + \text{Tang.} \tfrac{1}{2} B = \frac{2c}{(a + b + c)\ \text{Tang.} \frac{1}{2} C}$ (uit 279).

402. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} A - \text{Tang.} \tfrac{1}{2} B = \frac{2(a - b)}{(a + b + c)\ \text{Tang.} \frac{1}{2} C}$ (280).

403. $\text{Tang.} \tfrac{1}{2} A\ \text{Tang.} \tfrac{1}{2} B = \frac{a + b - c}{a + b + c}$ (282).

404. $1 - \text{Tang.} \tfrac{1}{2} A\ \text{Tang.} \tfrac{1}{2} B = \frac{2c}{a + b + c}$ (284) $= \frac{\text{Cos.} \frac{1}{2}(A + B)}{\text{Cos.} \frac{1}{2} A\ \text{Cos.} \frac{1}{2} B}$ (36. 16).

405. $1 + \text{Tang.} \tfrac{1}{2} A\ \text{Tang.} \tfrac{1}{2} B = \frac{2.(a + b)}{a + b + c}$ (283) $= \frac{\text{Cos.} \frac{1}{2}(A - B)}{\text{Cos.} \frac{1}{2} A\ \text{Cos.} \frac{1}{2} B}$ (37. 16).

406. $\frac{1 + \text{Tang.} \frac{1}{2} A\ \text{Tang.} \frac{1}{2} B}{1 - \text{Tang.} \frac{1}{2} A\ \text{Tang.} \frac{1}{2} B} = \frac{a + b}{c}$ (285) $= \frac{\text{Cos.} \frac{1}{2}(A - B)}{\text{Cos.} \frac{1}{2}(A + B)}$

$= \frac{\text{Cos.} \frac{1}{2}(A - B)}{\text{Sin.} \frac{1}{2} C}$

407. $\frac{a + b}{a - b} = \frac{\text{Sin.} A + \text{Sin.} B}{\text{Sin.} A - \text{Sin.} B} = \frac{\text{Tang.} \frac{1}{2}(A + B)}{\text{Tang.} \frac{1}{2}(A - B)} = \frac{\text{Cot.} \frac{1}{2} C}{\text{Tang.} \frac{1}{2}(A - B)}$

(295*b*) (58).

408. $\frac{a}{\text{Sin. A}} = \frac{b}{\text{Sin. B}} = \frac{c}{\text{Sin. C}} = \frac{a+b}{\text{Sin. A} + \text{Sin. B}} = \frac{a-b}{\text{Sin. A} - \text{Sin. B}}$
$= \frac{a+b}{2\text{Sin.}\frac{1}{2}(A+B)\,\text{Cos.}\frac{1}{2}(A-B)} = \frac{a-b}{2\,\text{Cos.}\frac{1}{2}(A+B)\,\text{Sin.}\frac{1}{2}(A-B)}$
(291. 294. 38*a*. 39*a*).

409. $\frac{c}{a+b} = \frac{\text{Cos.}\frac{1}{2}(A+B}{\text{Cos.}\frac{1}{2}(A-B}$ (312) $= \frac{\text{Sin.}\frac{1}{2}C}{\text{Cos.}\frac{1}{2}(A-B)}$

410. $\frac{c}{a-b} = \frac{\text{Sin.}\frac{1}{2}(A+B)}{\text{Sin.}\frac{1}{2}(A-B)} = \frac{\text{Cos.}\frac{1}{2}C}{\text{Sin.}\frac{1}{2}(A-B)}$ (313).

Voor den regtlijnigen regthoekigen Driehoek, zijnde $C = 90$.

411. $c^2 = b^2 + a^2$ (342) dus $b = \sqrt{(c+a)(c-a)}$, en $a = \sqrt{(c+b)(c-b)}$
(348. 348*a*).

412. $b = c\,\text{Cos. A} = c\,\text{Sin. B}$, en $a = c\,\text{Cos. B} = c\,\text{Sin. A}$ (344. 350. 350*a*).

413. $b = a\,\text{Tang. B}$ en $a = b\,\text{Tang. A}$ (352. 357).

414. $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}A) = \pm\sqrt{\left(\frac{c+a}{c-a}\right)}$ (356)

en $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}B) = \sqrt{\frac{c+b}{c-b}}$ (356*a*).

415. $\text{Tang.}\frac{1}{2}A = \pm\sqrt{\left(\frac{c-b}{c+b}\right)}$ en $\text{Tang.}\frac{1}{2}B = \sqrt{\left(\frac{c-a}{c+a}\right)}$ (361).

416. $\text{Tang.}\left(\frac{A-B}{2}\right) = \frac{a-b}{a+b}$ (365)

Voor den regtlijnigen gelijkbenigen Driehoek, zijnde $a = b$ *en dus* $A = B$.

417. $c = 2a\,\text{Cos. A} = 2a\,\text{Sin.}\frac{1}{2}C$ (329. 331), en $\text{Cos. A} = \text{Sin.}\frac{1}{2}C$.

418. $\text{Tang.}\frac{1}{2}A = \sqrt{\left(\frac{a - \frac{1}{2}c}{a + \frac{1}{2}c}\right)}$ (332).

dus voor den gelijkzijdigen driehoek

419. $\text{Cos. A} = \frac{1}{2}$ (336); $\text{Sin.}\frac{1}{2}A = \frac{1}{2}$. (337); $\text{Tang.}\frac{1}{2}A = \sqrt{\frac{1}{3}}$ (338);
$\text{Tang. A.Tang.}\frac{1}{2}A = 1$ (339).

en voor den regthoekigen gelijkbenigen driehoek

420. $c = a\sqrt{2}$ (411); $A = B = 45^\circ$; $\text{Tang.}(45^\circ + \frac{1}{2}A) = \text{Tang.}(67^\circ\,30')$
$= \sqrt{\left(\frac{c+a}{c-a}\right)}$ en $\text{Tang.}\frac{1}{2}A = \text{Tang}, 22^\circ\,30' = \sqrt{\left(\frac{c-a}{c+a}\right)}$.

Bijzonder gemakkelijk is de herleiding der vergelijkingen voor de differentialen der klootsche driehoeken tot die der regtlijnige driehoeken, omdat men bijna zonder uitzondering slechts de eerste magt noodig heeft, en dus slechts voor Sin. a en Tang. a de zijde *a*, voor

$\text{Cot. a} = \frac{1}{a}$ en voor *Cos. a* de eenheid behoeft te stellen, terwijl $\text{Sin.}^2 a$ en $\text{Tang.}^2 a$ verdwijnen. Wij hebben daarom in het volgende, bij het nommer der vergelijkingen voor de differentialen, overal gevoegd het nommer der differentialen voor regtlijnige driehoeken.

II. *Vergelijkingen tusschen de zeer kleine veranderingen der zijden en hoeken van eenen klootschen driehoek.*

A. *Vergelijkingen tusschen de zeer kleine veranderingen van drie zijden en van eenen hoek.*

Gelijk wij bij de beschouwing der veranderingen der zijden en hoeken van eenen regtlijnigen driehoek, de vergelijking n°. 145 ten grondslage gelegd hebben, zoo zullen wij ook hier de daarmede overeenkomstige vergelijking n°. 273 ten grondslag liggen, en uit dezelve de betrekking der veranderingen afleiden. Dus

$\Delta\,\text{Cos. a} = \Delta\,(\text{Cos. A Sin. b Sin. c}) + \Delta\,\text{Cos. b Cos. c}$

of $\Delta\,\text{Cos. a} = \text{Cos. A Sin. b}\,\Delta\,\text{Sin. c} + \text{Cos. A Sin. c}\,\Delta\,\text{Sin. b}$

$+ \text{Sin. b Sin. c}\,\Delta\,\text{Cos. A} + \text{Cos. b}\,\Delta\,\text{Cos. c} + \text{Cos. c}\,\Delta\,\text{Cos. b}$ (122).

dat is

$- \text{Sin. a}\,\Delta\,\text{a} = \text{Cos. A Sin. b Cos. c}\,\Delta\,\text{c} + \text{Cos. A Sin. c Cos. b}\,\Delta\,\text{b}$

$- \text{Sin. b Sin. c Sin. A}\,\Delta\,\text{A} - \text{Cos. b Sin. c}\,\Delta\,\text{c} - \text{Cos. c Sin. b.}\,\Delta\,\text{b}$ (113. 114)

of bij elkander voegende, hetgene met dezelfde verandering van den hoek vermenigvuldigd is

$(\text{Cos. A Sin. b Cos. c} - \text{Cos. b Sin. c})\,\Delta\,\text{c} + (\text{Cos. A Sin. c Cos b}$

$- \text{Cos. c Sin. b})\,\Delta\,\text{b} + \text{Sin. a}\,\Delta\,\text{a} = \text{Sin. b Sin. c Sin. A}\,\Delta\,\text{A};$

Maar volgens 298 is $\text{Cos. A Sin. b Cos. c} - \text{Cos. b Sin. c} = - \text{Sin. a Cos. B}$

en volgens 298*b* $\text{Cos. A Sin. c Cos. b} - \text{Cos. c Sin. b} = - \text{Sin. a Cos. C};$

en volgens 291*a*, $\text{Sin. c Sin. A} = \text{Sin. a Sin. C}$, dus wordt de vergelijking

$- \text{Sin. a Cos. B}\,\Delta\,\text{c} - \text{Sin. a Cos. C}\,\Delta\,\text{b} + \text{Sin. a}\,\Delta\,\text{a} = \text{Sin. b Sin. a Sin. C}\,\Delta\,\text{A},$

en door Sin. a deelende

$- \text{Cos. B}\,\Delta\,\text{c} - \text{Cos. C}\,\Delta\,\text{b} + \Delta\,\text{a} = \text{Sin. b Sin. C}\,\Delta\,\text{A}$, of

$\Delta\,\text{a} = \text{Cos. B}\,\Delta\,\text{c} + \text{Cos. C}\,\Delta\,\text{b} + \text{Sin. b Sin. C}\,\Delta\,\text{A}$, dus is volkomen juist

421. (149) $\delta\,\text{a} = \text{Cos. C}\,\delta\,\text{b} + \text{Cos. B}\,\delta\,\text{c} + \text{Sin. b Sin. C}\,\delta\,\text{A}$, en dus ook door verwisseling van A, a, B, b en C, c.

421*a*. (149*a*) $\delta\,\text{b} = \text{Cos. C}\,\delta\,\text{a} + \text{Cos. A}\,\delta\,\text{c} + \text{Sin. a Sin. C}\,\delta\,\text{B}.$

421*b*. (149*b*) $\delta\,\text{c} = \text{Cos. A}\,\delta\,\text{b} + \text{Cos. B}\,\delta\,\text{a} + \text{Sin. b Sin. A}\,\delta\,\text{C}.$

Men kan aan deze vergelijkingen ook deze form geven:

422. (150) $$\frac{\delta\,\text{a}}{\text{Sin. a}} = \frac{\text{Sin. b Cos. C}}{\text{Sin. a}}\,\frac{\delta\,\text{b}}{\text{Sin. b}} + \frac{\text{Sin. c Cos. B}}{\text{Sin. a}}\,\frac{\delta\,\text{c}}{\text{Sin. c}} + \frac{\text{Sin. b Sin. C}}{\text{Sin. a}}\,\delta\,\text{A}, \text{ of}$$

$$\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = \frac{\text{Cos. C Sin. B}}{\text{Sin. A}} \frac{\delta b}{\text{Sin. b}} + \frac{\text{Cos. B Sin. C}}{\text{Sin. A}} \frac{\delta c}{\text{Sin. c}} + \text{Sin. C Sin. B} \frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$$ (291. 291*a*) en dus ook

422*a*. (150*a*) $$\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} = \frac{\text{Cos. C Sin. A}}{\text{Sin. B}} \frac{\delta a}{\text{Sin. a}} + \frac{\text{Cos. A Sin. C}}{\text{Sin. B}} \frac{\delta c}{\text{Sin. c}} + \text{Sin. A Sin. C} \frac{\delta B}{\text{Sin. B}}.$$

422*b*. (150*b*) $$\frac{\delta c}{\text{Sin. c}} = \frac{\text{Cos. A Sin. B}}{\text{Sin. C}} \frac{\delta b}{\text{Sin. b}} + \frac{\text{Cos. B Sin. A}}{\text{Sin. C}} \frac{\delta a}{\text{Sin. a}} + \text{Sin. A Sin. B} \frac{\delta C}{\text{Sin. C}}.$$

Deze zijn de grondvergelijkingen, waaruit de overige vergelijkingen, bij welke insgelijks niets als standvastig verondersteld wordt, afgeleid worden. Immers:

1. Door de eliminatie van δc uit 421 en 421*a* vindt men eene vergelijking tusschen δa, δb, δA en δB, dat is *tusschen de verandering van twee zijden, en van derzelver tegenoverstaande hoeken.*

2. Door de eliminatie van δa uit dezelfde vergelijkingen, vindt men eene vergelijking tusschen δc, δb, δA, δB, dat is *tusschen de veranderingen van twee zijden en van twee hoeken, waarvan de eene door die twee zijden is ingesloten.*

3. Door de eliminatie van δb uit de aldus verkregen vergelijkingen, wordt eene vergelijking gevonden tusschen δc, δA, δB, δC, dat is *tusschen de veranderingen van drie hoeken en eene zijde.*

Dit zijn al de mogelijke gevallen, welke hierbij kunnen plaats hebben.

B. *Vergelijkingen tusschen de zeer kleine veranderingen van twee zijden en van twee tegenoverstaande hoeken.*

Eliminatie van δc *uit* 421 *en* 421*a*.

Men vermenigvuldige 421 door Cos. A en 421*a* door Cos. B, waardoor men vindt

$$\text{Cos. A}\,\delta a = \text{Cos. A Cos. B}\,\delta c + \text{Cos. A Cos. C}\,\delta b + \text{Cos. A Sin. b Sin. C}\,\delta A$$
$$\text{Cos. B}\,\delta b = \text{Cos. A Cos. B}\,\delta c + \text{Cos. B Cos. C}\,\delta a + \text{Cos. B Sin. a Sin. C}\,\delta B.$$

Men trekke de tweede vergelijking van de eerste af, dus

$$\text{Cos. A}\,\delta a - \text{Cos. B}\,\delta b = \text{Cos. A Cos. C}\,\delta b + \text{Cos. A Sin. b Sin. C}\,\delta A - \text{Cos. B Cos. C}\,\delta a - \text{Cos. B Sin. a Sin. C}\,\delta B$$

of $$(\text{Cos. A} + \text{Cos. B Cos. C})\,\delta a = (\text{Cos. B} + \text{Cos. A Cos. C})\,\delta b + \text{Cos. A Sin. b Sin. C}\,\delta A - \text{Cos. B Sin. a Sin. C}\,\delta B;$$

maar $\text{Cos. A} + \text{Cos. B Cos. C} = \text{Cos. a Sin. B Sin. C}$ (299*a*).

$\text{Cos. B} + \text{Cos. A Cos. C} = \text{Cos. b Sin. A Sin. C}$ (299).

dus Cos. a Sin. B Sin. C δa = Cos. b Sin. A Sin. C δb + Cos. A Sin. b Sin.
— Cos. B Sin. a Sin. C δB.

Men deel deze vergelijking door Sin. C Sin. B Sin. a = Sin. C Sin. b S (29

Dan vindt men uit 16

423. (152*b*) $\frac{\delta a}{\text{Tang. a}} = \frac{\delta b}{\text{Tang. b}} + \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} - \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$

en door verwisseling van A a, B b, C c

$$\frac{\delta a}{\text{Tang. a}} = \frac{\delta c}{\text{Tang. c}} + \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} - \frac{\delta C}{\text{Tang. C}}.$$

423*a* (152*a* 152) $\frac{\delta b}{\text{Tang. b}} = \frac{\delta a}{\text{Tang. a}} + \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} - \frac{\delta A}{\text{Tang. A}}$

$$= \frac{\delta c}{\text{Tang. c}} + \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} - \frac{\delta C}{\text{Tang. C}}.$$

423*b* (152*c*) $\frac{\delta c}{\text{Tang. c}} = \frac{\delta a}{\text{Tang. a}} + \frac{\delta C}{\text{Tang. C}} - \frac{\delta A}{\text{Tang. A}}$

$$= \frac{\delta b}{\text{Tang. b}} + \frac{\delta C}{\text{Tang. C}} - \frac{d B}{\text{Tang. B}};$$

dus zijn de volgende verschillen gelijk.

424. (153) $\frac{\delta a}{\text{Tang. a}} - \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta b}{\text{Tang. b}} - \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$

$$= \frac{\delta c}{\text{Tang. c}} - \frac{\delta C}{\text{Tang. C}}.$$

C. *Vergelijkingen tusschen de zeer kleine veranderingen van twee zijden en van twee hoeken, waarvan de eene hoek door die twee zijden is ingesloten.*

Eliminatie van δa *uit* 421 *en* 421*a*.

Men vermenigvuldige 421 *door Cos. C en bepale de waarde Cos. C* δ*a door deze vermenigvuldigde vergelijking en door* 421*a*, *vindt men:*

Cos. C δa = Cos. B Cos. C δc + Cos.² C δb + Cos. C Sin. C Sin. b
= δb — Cos. A δc — Sin. a Sin. C δB;

of (Cos. A + Cos. B Cos. C) δc = δb (1 — Cos.² C) — Sin. b Cos. C Sin. C
— Sin. a Sin. C δB,

dat is Cos. a Sin. B Sin. C δc = Sin.² C δb — Sin. C Cos. C Sin. b
— Sin. a Sin. C δB; (299*a*. 10)

en deelende door Sin. C

Cos. a Sin. B δc = Sin. C δb — Sin. b Cos. C δA — Sin. a δB, of

425. (155*b*) Sin. C δb = Cos. a Sin. B δc + Sin. b Cos. C δA + Sin. a
en verwisselende de letters A a, B b, C c.

425*a*. (155*a*) $\text{Sin. C}\,\delta a = \text{Cos. b Sin. A}\,\delta c + \text{Sin. a Cos. C}\,\delta B + \text{Sin. b}\,\delta A.$
425*b*. (155) $\text{Sin. B}\,\delta a = \text{Cos. c Sin. A}\,\delta b + \text{Sin. a Cos. B}\,\delta C + \text{Sin. c}\,\delta A.$
425*c*. (155*c*) $\text{Sin. A}\,\delta b = \text{Cos. c Sin. B}\,\delta a + \text{Sin. b Cos. A}\,\delta C + \text{Sin. c}\,\delta B.$
425*d*. (155*d*) $\text{Sin. A}\,\delta c = \text{Cos. b Sin. C}\,\delta a + \text{Sin. c Cos. A}\,\delta B + \text{Sin. b}\,\delta C.$
425*e*. (155*e*) $\text{Sin. B}\,\delta c = \text{Cos. a Sin. C}\,\delta b + \text{Sin. c Cos. B}\,\delta A + \text{Sin. a}\,\delta C.$

Men kan ook aan deze vergelijkingen de volgende form geven.

Deel 425*b* door $\text{Sin. B Sin. a} = \text{Sin. b Sin. A}$, dan komt

426. (154) $\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = \text{Cos. c}\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} + \frac{\delta C}{\text{Tang. B}} + \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. b}}\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}.$

en door verwisseling der letters

426*a*. (154*a*) $\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = \text{Cos. b}\frac{\delta c}{\text{Sin. c}} + \frac{\delta B}{\text{Tang. C}} + \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. c}}\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}.$

426*b*. (154*b*) $\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} = \text{Cos. c}\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} + \frac{\delta C}{\text{Tang. A}} + \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. a}}\frac{\delta B}{\text{Sin. B}}$

$= \text{Cos. a}\frac{\delta c}{\text{Sin. c}} + \frac{\delta A}{\text{Tang. C}} + \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c}}\frac{\delta B}{\text{Sin. B}}.$

426*c*. (154*c*) $\frac{\delta c}{\text{Sin. c}} = \text{Cos. b}\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} + \frac{\delta B}{\text{Tang. A}} + \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. a}}\frac{\delta C}{\text{Sin. C}}$

$= \text{Cos. a}\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} + \frac{\delta A}{\text{Tang. B}} + \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. b}}\frac{\delta C}{\text{Sin. C}}.$

D. *Vergelijkingen tusschen de zeer kleine veranderingen van drie hoeken en eene zijde.*

Eliminatie van* δb *uit 425 en 425e.

Men vermenigvuldige n°. 425 door Cos. a, dus

$\text{Cos. a Sin. C}\,\delta b = \text{Cos.}^2\text{a Sin. B}\,\delta c + \text{Sin. b Cos. a Cos. C}\,\delta A + \text{Sin. a Cos. a}\,\delta B$

maar $\text{Cos. a Sin. C}\,\delta b = \text{Sin. B}\,\delta c - \text{Sin. c Cos. B}\,\delta A - \text{Sin. a}\,\delta C$ (425*e*)

dus $(\text{Sin. b Cos. a Cos. C} + \text{Sin. c Cos. B})\,\delta A + \text{Sin. a}\,\delta C + \text{Sin. a Cos. a}\,\delta B$

$= \text{Sin. B}\,(1 - \text{Cos.}^2\text{a})\,\delta c = \text{Sin. B Sin.}^2\text{a}\,\delta c$ (10);

maar $\text{Sin. b Cos. a Cos. C} + \text{Sin. c Cos. B} = \text{Cos. b Sin. a}$ (298*a*),

dus $\text{Cos. b Sin. a}\,\delta A + \text{Sin. a}\,\delta C + \text{Sin. a Cos. a}\,\delta B = \text{Sin. B Sin.}^2\text{a}\,\delta c.$

Men deele deze vergelijking door Sin. a, dus

427. (151) $\text{Sin. a Sin. B}\,\delta c = \text{Sin. b Sin. A}\,\delta c = \text{Cos. b}\,\delta A + \text{Cos. a}\,\delta B + \delta C$

dus ook door verwisseling der letters:

427*a*. (151) $\text{Sin. c Sin. B}\,\delta a = \text{Sin. b Sin. C}\,\delta a$
$= \text{Cos. b}\,\delta C + \text{Cos. c}\,\delta B + \delta A.$

427*b*. (151) $\text{Sin. a Sin. C}\,\delta b = \text{Sin. c Sin. A}\,\delta b$
$= \text{Cos. a}\,\delta C + \text{Cos. c}\,\delta A + \delta B.$

Wanneer men deze vergelijkingen toepast op de vergelijking der regtlijnige driehoeksmeting, zal dezelve door de aangewezen herleiding

worden, $a \,\mathrm{Sin.}\, B\, \delta c = b \,\mathrm{Sin.}\, A\, \delta c = \delta A + \delta B + \delta C$. Maar $a \,\mathrm{Sin.}\, B\, \delta c$ of $b \,\mathrm{Sin.}\, A\, \delta c$, moet beschouwd worden als verdwijnende, omdat daarin, en niet in de overige termen, eene zijde voorkomt, dus $\delta A + \delta B + \delta C = 0$.

E. *Bepaling der verandering van eene zijde.*

Door de voorgaande vergelijkingen vindt men de kleinste veranderingen van eene zijde, en van eenen hoek, zoo als *van eene zijde, uit de veranderingen*

1. *Van den tegenoverstaanden hoek, en van de twee andere zijden.* Hiertoe dienen de vergelijkingen 421 tot 422.
2. *Van den tegenoverstaanden hoek, van eenen tweeden hoek en van deszelfs tegenoverstaande zijde.* Hiertoe dienen 423 tot 424.
3. *Van den tegenoverstaanden hoek, van eenen tweeden hoek, en van derzelver aanliggende zijde.* Hiertoe dienen 425 tot 426c.
4. *Van de drie hoeken.* Hiertoe dienen 427. 427*a*, *b*.
5. *Van eenen aanliggenden hoek, en van de twee andere zijden.* Hiertoe dienen de volgende vergelijkingen, afgeleid uit 421, 421*a*, 421*b*, zoo als

428. (156) $$\delta a = \frac{\delta b - \mathrm{Cos.}\, A\, \delta c - \mathrm{Sin.}\, a \,\mathrm{Sin.}\, C\, \delta B}{\mathrm{Cos.}\, C} = \frac{\delta c - \mathrm{Cos.}\, A\, \delta b - \mathrm{Sin.}\, b \,\mathrm{Sin.}\, A\, \delta C}{\mathrm{Cos.}\, B} \quad (421a.\ b).$$

428*a*. (156) $$\delta b = \frac{\delta a - \mathrm{Cos.}\, B\, \delta c - \mathrm{Sin.}\, b \,\mathrm{Sin.}\, C\, \delta A}{\mathrm{Cos.}\, C} = \frac{\delta c - \mathrm{Cos.}\, B\, \delta a - \mathrm{Sin.}\, b \,\mathrm{Sin.}\, A\, \delta C}{\mathrm{Cos.}\, A} \quad (421.\ 421b).$$

428*b*. (156*b*) $$\delta c = \frac{\delta a - \mathrm{Cos.}\, C\, \delta b - \mathrm{Sin.}\, c \,\mathrm{Sin.}\, B\, \delta A}{\mathrm{Cos.}\, B} = \frac{\delta b - \mathrm{Cos.}\, C\, \delta a - \mathrm{Sin.}\, a \,\mathrm{Sin.}\, C\, \delta B}{\mathrm{Cos.}\, A} \quad (421.\ 421a).$$

6. *Van twee aanliggende hoeken, en van eene tweede zijde.* Hiertoe dienen de volgende vergelijkingen, afgeleid uit 425 tot 426*c*.

429. (155*c* en *d*) $$\delta a = \frac{\mathrm{Sin.}\, A\, \delta b - \mathrm{Sin.}\, b \,\mathrm{Cos.}\, A\, \delta C - \mathrm{Sin.}\, c\, \delta B}{\mathrm{Cos.}\, c \,\mathrm{Sin.}\, B} = \frac{\mathrm{Sin.}\, A\, \delta c - \mathrm{Sin.}\, c \,\mathrm{Cos.}\, A\, \delta B - \mathrm{Sin.}\, b\, \delta C}{\mathrm{Cos.}\, b \,\mathrm{Sin.}\, C} \quad (425c \text{ en } d).$$

429*a*. (155, 155*e*) $$\delta b = \frac{\mathrm{Sin.}\, B\, \delta a - \mathrm{Sin.}\, a \,\mathrm{Cos.}\, B\, \delta C - \mathrm{Sin.}\, c\, \delta A}{\mathrm{Cos.}\, c \,\mathrm{Sin.}\, A} = \frac{\mathrm{Sin.}\, B\, \delta c - \mathrm{Sin.}\, c \,\mathrm{Cos.}\, B\, \delta A - \mathrm{Sin.}\, a\, \delta C}{\mathrm{Cos.}\, a \,\mathrm{Sin.}\, C} \quad (425.\ 425c).$$

429*b*. (155*a* en *b*) $$\delta c = \frac{\mathrm{Sin.\,C}\,\delta b - \mathrm{Sin.\,b\,Cos.\,C}\,\delta A - \mathrm{Sin.\,a}\,\delta B}{\mathrm{Cos.\,a\,Sin.\,B}} = \frac{\mathrm{Sin.\,C}\,\delta a - \mathrm{Sin.\,a\,Cos.\,C}\,\delta B - \mathrm{Sin.\,b}\,\delta A}{\mathrm{Cos.\,b\,Sin.\,A}}$$ (425. 425*a*).

F. ***Bepaling der veranderingen van eenen hoek, uit de veranderingen.***

1. ***Van de drie zijden.***

430. (157) $$\delta A = \frac{\delta a - \mathrm{Cos.\,C}\,\delta b - \mathrm{Cos.\,B}\,\delta c}{\mathrm{Sin.\,b\,Sin.\,C}}$$ (421).

430*a*. (157*a*) $$\delta B = \frac{\delta b - \mathrm{Cos.\,C}\,\delta a - \mathrm{Cos.\,A}\,\delta c}{\mathrm{Sin.\,a\,Sin.\,C}}$$ (421*a*).

430*b*. (157*b*) $$\delta C = \frac{\delta c - \mathrm{Cos.\,A}\,\delta b - \mathrm{Cos.\,B}\,\delta a}{\mathrm{Sin.\,b\,Sin.\,A}}$$ (421*b*).

2. ***Van eene tegenoverstaande zijde, van eene tweede zijde, en van den, tegen over dezelve staanden, hoek.***

431. (158) $$\frac{\delta A}{\mathrm{Tang.\,A}} = \frac{\delta a}{\mathrm{Tang.\,a}} - \frac{\delta b}{\mathrm{Tang.\,b}} + \frac{\delta B}{\mathrm{Tang.\,B}} = \frac{\delta a}{\mathrm{Tang.\,a}} - \frac{\delta c}{\mathrm{Tang.\,c}} + \frac{\delta C}{\mathrm{Tang.\,C}}$$ (423).

431*a*. (158*a*) $$\frac{\delta B}{\mathrm{Tang.\,B}} = \frac{\delta b}{\mathrm{Tang.\,b}} - \frac{\delta a}{\mathrm{Tang.\,a}} + \frac{\delta A}{\mathrm{Tang.\,A}} = \frac{\delta b}{\mathrm{Tang.\,b}} - \frac{\delta c}{\mathrm{Tang.\,c}} + \frac{\delta C}{\mathrm{Tang.\,C}}$$ (423*a*).

431*b*. (158*b*) $$\frac{\delta C}{\mathrm{Tang.\,C}} = \frac{\delta c}{\mathrm{Tang.\,c}} - \frac{\delta a}{\mathrm{Tang.\,a}} + \frac{\delta A}{\mathrm{Tang.\,A}} = \frac{\delta c}{\mathrm{Tang.\,c}} - \frac{\delta b}{\mathrm{Tang.\,b}} + \frac{\delta B}{\mathrm{Tang.\,B}}$$ (423*b*).

3. ***Van eene tegenoverstaande zijde, van eene tweede zijde, en van den hoek, welken zij insluiten.***

432. (159) $$\delta A = \frac{\mathrm{Sin.\,C}\,\delta a - \mathrm{Cos.\,b\,Sin.\,A}\,\delta c - \mathrm{Sin.\,a\,Cos.\,C}\,\delta B}{\mathrm{Sin.\,b}} = \frac{\mathrm{Sin.\,B}\,\delta a - \mathrm{Cos.\,c\,Sin.\,A}\,\delta b - \mathrm{Sin.\,a\,Cos.\,B}\,\delta C}{\mathrm{Sin.\,c}}$$ (425*a*, *b*).

432*a*. (159*a*) $$\delta B = \frac{\mathrm{Sin.\,C}\,\delta b - \mathrm{Cos.\,a\,Sin.\,B}\,\delta c - \mathrm{Sin.\,b\,Cos.\,C}\,\delta A}{\mathrm{Sin.\,a}} = \frac{\mathrm{Sin.\,A}\,\delta b - \mathrm{Cos.\,c\,Sin.\,B}\,\delta a - \mathrm{Sin.\,b\,Cos.\,A}\,\delta C}{\mathrm{Sin.\,c}}$$ (425*c*. 425).

432*b*. (159*b*) $\partial C = \frac{\text{Sin. A}\,\partial c - \text{Cos. b Sin. C}\,\partial a - \text{Sin. c Cos. A}\,\partial B}{\text{Sin. b}}$

$= \frac{\text{Sin. B}\,\partial c - \text{Cos. a Sin. C}\,\partial b - \text{Sin. c Cos. B}\,\partial A}{\text{Sin. a}}$ (425*d*, *e*).

Of volgens den meer zamengestelden form

433. (160) $\frac{\partial A}{\text{Sin. A}} = \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. c}}\left(\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \text{Cos. c.}\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \frac{\partial C}{\text{Tang. B}}\right)$

$= \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. b}}\left(\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \text{Cos. b.}\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \frac{\partial B}{\text{Tang. C}}\right)$ (426. 426*a*)

433*a*. (160*a*) $\frac{\partial B}{\text{Sin. B}} = \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c}}\left(\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \text{Cos. c.}\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \frac{\partial C}{\text{Tang. A}}\right)$

$= \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. a}}\left(\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \text{Cos. a.}\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \frac{\partial A}{\text{Tang. C}}\right)$ (426*b*).

433*b*. (160*b*) $\frac{\partial C}{\text{Sin. C}} = \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. b}}\left(\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \text{Cos. b.}\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \frac{\partial B}{\text{Tang. A}}\right)$

$= \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. a}}\left(\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \text{Cos. a.}\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \frac{\partial A}{\text{Tang. B}}\right)$ (426*c*).

4. ***Van twee zijden, die den hoek insluiten, en van eenen tweeden hoek.***

434. (161) $\partial A = \left(\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \text{Cos. a}\,\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c}}\,\frac{\partial B}{\text{Sin. B}}\right)\text{Tang. C}$

$= \left(\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \text{Cos. a}\,\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. b}}\,\frac{\partial C}{\text{Sin. C}}\right)\text{Tang. B}$ (426*b*. *c*)

434*a*. (161a) $\partial B = \left(\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \text{Cos. b}\,\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. c}}\,\frac{\partial A}{\text{Sin. A}}\right)\text{Tang. C}$

$= \left(\frac{\partial c}{\text{Sin. c}} - \text{Cos. b}\,\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. a}}\,\frac{\partial C}{\text{Sin. C}}\right)\text{Tang. A}$ (426*a*. *c*)

434*b*. (161b) $\partial C = \left(\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \text{Cos. c}\,\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. b}}\,\frac{\partial A}{\text{Sin. A}}\right)\text{Tang. B}$

$= \left(\frac{\partial b}{\text{Sin. b}} - \text{Cos. c}\,\frac{\partial a}{\text{Sin. a}} - \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. a}}\,\frac{\partial B}{\text{Sin. B}}\right)\text{Tang. A}$ (426. 426*a*)

Of volgens deze form

435. (162) $\partial A = \frac{\text{Sin. B}\,\partial c - \text{Cos. a Sin. C}\,\partial b - \text{Sin. a}\,\partial C}{\text{Sin. c Cos. B}}$

$= \frac{\text{Sin. C}\,\partial b - \text{Cos. a Sin. B}\,\partial c - \text{Sin. a}\,\partial B}{\text{Sin. b Cos. C}}$ (425*e*. 425)

435*a*. (162*a*) $\delta B = \frac{\text{Sin. A}\,\delta c - \text{Cos. b Sin. C}\,\delta a - \text{Sin. b}\,\delta C}{\text{Sin. c Cos A.}}$

$= \frac{\text{Sin. C}\,\delta a - \text{Cos. b Sin. A}\,\delta c - \text{Sin. b}\,\delta A}{\text{Sin. a Cos. C}}$ (425*a*, *d*).

435*b*. (162*b*) $\delta C = \frac{\text{Sin. A}\,\delta b - \text{Cos. c Sin. B}\,\delta a - \text{Sin. c}\,\delta B}{\text{Sin. b Cos. A.}}$

$= \frac{\text{Sin. B}\,\delta a - \text{Cos. c Sin. A}\,\delta b - \text{Sin. c}\,\delta A}{\text{Sin. a Cos. B}}$ (425*c*, *b*).

5. *Van de aanliggende zijde, en van de twee andere hoeken.*

436. (151) $\delta A = \text{Sin. b Sin. C}\,\delta a - \text{Cos. b}\,\delta C - \text{Cos. c}\,\delta B$ (427*a*).
436*a*. (151) $\delta B = \text{Sin. c Sin. A}\,\delta b - \text{Cos. a}\,\delta C - \text{Cos. c}\,\delta A$ (427*b*).
436*b*. (151) $\delta C = \text{Sin. b Sin. A}\,\delta c - \text{Cos. b}\,\delta A - \text{Cos. a}\,\delta B$ (427).

6. *Van de aanliggende zijde, en van de twee andere hoeken.*

437. (151) $\delta A = \frac{\text{Sin. b Sin. A}\,\delta c - \text{Cos. a}\,\delta B - \delta C}{\text{Cos. b}}$

$= \frac{\text{Sin. c Sin. A}\,\delta b - \text{Cos. a}\,\delta C - \delta B}{\text{Cos. c}}$ (427) (427*b*).

437*a*. (151) $\delta B = \frac{\text{Sin. a Sin. B}\,\delta c - \text{Cos. b}\,\delta A - \delta C}{\text{Cos. a}}$

$= \frac{\text{Sin. c Sin. B}\,\delta a - \text{Cos. b}\,\delta C - \delta A}{\text{Cos. c}}$ (427. 427*a*).

437*b*. (151) $\delta C = \frac{\text{Sin. b Sin. C}\,\delta a - \text{Cos. c}\,\delta B - \delta A}{\text{Cos. b}}$

$= \frac{\text{Sin. a Sin. C}\,\delta b - \text{Cos. c}\,\delta A - \delta B}{\text{Cos. a}}$ (427*a*, *b*).

G. *Bijzondere vergelijkingen voor de gevallen, dat er standvastige grootheden gesteld worden.*

Eerste Geval.

De zijde* c *is standvastig. Bekend zijn de veranderingen

a. *Van de twee andere zijden* a *en* b.

438. (163) $\delta A = \frac{\delta a - \text{Cos. C}\,\delta b}{\text{Sin. b Sin. C}} = \frac{\delta a}{\text{Sin. b Sin. C}} - \text{Cot. C.}\,\frac{\delta b}{\text{Sin. b}}$ (430. 9).

438*a*. (164) $\delta B = \frac{\delta b - \text{Cos. C}\,\delta a}{\text{Sin. a Sin. C}} = \frac{\delta b}{\text{Sin. a Sin. C}} - \text{Cot. C.}\,\frac{\delta a}{\text{Sin. a}}$ (430*a*).

439. $\delta C = -\left(\frac{\text{Cos. A}\,\delta b + \text{Cos. B}\,\delta a}{\text{Sin. b Sin. A}}\right)$ (430*b*).

440. (167) $\delta C = -\frac{\text{Cos. A}\,\delta b}{\text{Sin. b Sin. A}} - \frac{\text{Cos. B}\,\delta a}{\text{Sin. a Sin. B}}$ (439. 291)

$= -\left(\text{Cot. A.}\,\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} + \text{Cot. B.}\,\frac{\delta a}{\text{Sin. a}}\right)$ (9).

b. *Van de twee aanliggende hoeken* A *en* B.

441. (168) $\delta a = \frac{\text{Sin. a Cos. C}\,\delta B + \text{Sin. b}\,\delta A}{\text{Sin. C}}$ (425*a*).

441*a*. (169) $\delta b = \frac{\text{Sin. b Cos. C}\,\delta A + \text{Sin. a}\,\delta B}{\text{Sin. C}}$ (425).

442. (170) $\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. C}} + \frac{\text{Sin. B}}{\text{Sin. C}}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$

$= \frac{\delta B}{\text{Tang. C}} + \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. c}}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$ (426*a*. 291*b*).

442*a*. (171) $\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} = \frac{\delta A}{\text{Tang. C}} + \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. C}}\,\frac{\delta B}{\text{Sin. B}}$

$= \frac{\delta A}{\text{Tang. C}} + \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c}}\,\frac{\delta B}{\text{Sin. B}}$ (426*b*. 291*a*).

443. (151) $\delta C = -(\text{Cos. a}\,\delta B + \text{Cos. b}\,\delta A)$ (427).

c. *Van den tegenoverstaanden hoek* C *en eenen aanliggenden hoek* A *of* B.

444. (168) $\delta a = \frac{-\text{Sin. c Cos. A}\,\delta B - \text{Sin. b}\,\delta C}{\text{Cos. b Sin. C}}$ (425*d*)

$= \frac{\text{Sin. a}\,\delta B}{\text{Cos. b Tang. A}} + \frac{\text{Tang. b}\,\delta C}{\text{Sin. C}}$ (426*c*).

444*a*. (169) $\delta b = \frac{-\text{Sin. c Cos. B}\,\delta A - \text{Sin. a}\,\delta C}{\text{Cos. a Sin. C}}$ (425*e*)

$= \frac{-\text{Sin. b}\,\delta A}{\text{Cos. a Tang. B}} - \text{Tang. a.}\,\frac{\delta C}{\text{Sin. C}}$ (426*c*).

445. (170) $\frac{\delta a}{\text{Tang. a}} = \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} - \frac{\delta C}{\text{Tang. C}}$ (423).

445*a*. (171) $\frac{\delta b}{\text{Tang. b}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} - \frac{\delta C}{\text{Tang. C}}$ (423*a*).

446. (151) $\delta A = \frac{-\text{Cos. a}\,\delta B - \delta C}{\text{Cos. b}}$ (427).

446*a*. (151) $\delta B = \frac{-\text{Cos. b}\,\delta A - \delta C}{\text{Cos. a}}$ (427).

d. ***Van den hoek tegen over de standvastige zijde, en van de zijde* a *of* b.**

1. ***Bekend* δC *en* δa.**

447. (172) $\delta b = -\left(\frac{\text{Cos.}\,B\,\delta a + \text{Sin.}\,b\,\text{Sin.}\,A\,\delta C}{\text{Cos.}\,A}\right)$

$= -\frac{\text{Cos.}\,B}{\text{Cos.}\,A}\,\delta a - \text{Sin.}\,b\,\text{Tang.}\,A\,\delta C$ (428*a*. 9).

448. (173) $\frac{\delta b}{\text{Sin.}\,b} = -\text{Tang.}\,A\left(\delta C + \text{Cot.}\,B\,\frac{\delta a}{\text{Sin.}\,a}\right)$ (422*b* of 447).

449. 174 $\frac{\delta A}{\text{Tang.}\,A} = \frac{\delta a}{\text{Tang.}\,a} + \frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C}$ (431).

450. 175 $\delta B = \frac{-\text{Sin.}\,C\,\text{Cos.}\,b\,\delta a - \text{Sin.}\,b\,\delta C}{\text{Sin.}\,c\,\text{Cos.}\,A}$ (435*a*).

451. $\frac{\delta B}{\text{Sin.}\,B} = -\frac{1}{\text{Cos.}\,A}\left(\frac{\delta a}{\text{Tang.}\,b} + \frac{\delta C}{\text{Sin.}\,C}\right)$ (450. 291).

2. ***Bekend* δC *en* δb.**

447*a*. (*) (172*a*) $\delta a = -\left(\frac{\text{Cos.}\,A\,\delta b + \text{Sin.}\,a\,\text{Sin.}\,B\,\delta C}{\text{Cos.}\,B}\right)$

$= -\frac{\text{Cos}\,A}{\text{Cos.}\,B}\,\delta b - \text{Sin.}\,a\,\text{Tang.}\,B\,\delta C.$

448*a*. (173*a*) $\frac{\delta a}{\text{Sin.}\,a} = -\text{Tang.}\,B\left(\delta C + \text{Cot.}\,A\,\frac{\delta b}{\text{Sin.}\,b}\right).$

449*a*. (174*a*) $\frac{\delta B}{\text{Tang.}\,B} = \frac{\delta b}{\text{Tang.}\,b} + \frac{\delta C}{\text{Tang.}\,C}.$

450*a*. (175*a*) $\delta A = \frac{-\text{Sin.}\,C\,\text{Cos.}\,a\,\delta b - \text{Sin.}\,a\,\delta C}{\text{Sin.}\,c\,\text{Cos.}\,B}.$

451*a*. $\frac{\delta A}{\text{Sin.}\,A} = -\frac{1}{\text{Cos.}\,B}\left(\frac{\delta b}{\text{Tang.}\,a} + \frac{\delta C}{\text{Sin.}\,C}\right).$

e. ***Van eene zijde en van den hoek tegen over dezelve.***

1. ***Bekend* δA *en* δa.**

452. (176) $\delta b = \frac{\delta a - \text{Sin.}\,b\,\text{Sin.}\,C\,\delta A}{\text{Cos.}\,C} = \frac{\delta a}{\text{Cos.}\,C} - \text{Sin.}\,b\,\text{Tang.}\,C\,\delta A$

(428*a*. 9).

(*) *Aanmerking* 447*a* duidt aan dat deze vergelijking ontstaan is uit de vergelijking 447 door bloote verwisseling der letters; en zoo ook in de volgende vergelijkingen.

453. (177) $\frac{\delta C}{\text{Tang. C}} = \frac{\delta A}{\text{Tang. A}} - \frac{\delta a}{\text{Tang. a}}$ (431*b*. of 449).

454. (178) $\delta B = \frac{\text{Sin. C}\,\delta a - \text{Sin. b}\,\delta A}{\text{Sin. a Cos. C}}$ (425*a*)

$$= \text{Tang. C}\left(\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} - \frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. c}}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}\right) \text{ (434}a\text{).}$$

2. ***Bekend*** δB ***en*** δb.

452*a*. (176*a*) $\delta a = \frac{\delta b - \text{Sin. a Sin. C}\,\delta B}{\text{Cos. C}} = \frac{\delta b}{\text{Cos. C}} - \text{Sin. a Tang. C}\,\delta B$

453*a*. (177*a*) $\frac{\delta C}{\text{Tang. C}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. B}} - \frac{\delta b}{\text{Tang. b}}$.

454*a*. (178*a*) $\delta A = \frac{\text{Sin. C}\,\delta b - \text{Sin. a}\,\delta B}{\text{Sin. b Cos. C}}$.

f. ***Van eene zijde en van eenen hoek door dezelve en door de standvastige zijde ingesloten.***

1. ***Bekend*** δA ***en*** δb.

455. (179) $\delta a = \text{Cos. C}\,\delta b + \text{Sin. b Sin. C}\,\delta A = \text{Cos. C}\,\delta b + \text{Sin. c Sin. B}\,\delta A$ (421).

456. (180) $\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = \frac{\text{Sin. B}}{\text{Sin. A}}\left(\text{Cos. C.}\,\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} + \text{Sin. C.}\,\delta A\right)$ (422).

457. (181) $\delta B = \frac{\text{Sin. C}\,\delta b - \text{Sin. b Cos. C}\,\delta A}{\text{Sin. a}}$ (432*a*).

458. (181) $\frac{\delta B}{\text{Sin. B}} = \frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. a}}\left(\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} - \frac{\delta A}{\text{Tang. C}}\right)$ (433*a*).

459. (182) $\delta C = -\frac{\text{Sin. C Cos. a}\,\delta b + \text{Sin. c Cos. B}\,\delta A)}{\text{Sin. a}}$ (432*b*).

460. (182) $\frac{\delta C}{\text{Sin. C}} = -\frac{\delta b}{\text{Tang. a}} - \text{Cos. B.}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$ (459)

$$= -\frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. a}}\left(\text{Cos. a.}\,\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} - \frac{\delta A}{\text{Tang. B}}\right) \text{ (433}b\text{).}$$

2. ***Bekend*** δB ***en*** δa.

455*a*. (179*a*) $\delta b = \text{Cos. C}\,\delta a + \text{Sin. a Sin. C}\,\delta B$.

456*a*. (180*a*) $\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. B}}\left(\text{Cos. C.}\,\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} + \text{Sin. C}\,\delta B\right)$.

457*a*. (181*a*) $\delta A = \frac{\text{Sin. C}\,\delta a - \text{Sin. a Cos. C}\,\delta B}{\text{Sin. b}}$.

458a. (181a) $\frac{\delta A}{\text{Sin.} A} = \frac{\text{Sin.} c}{\text{Sin.} b}\left(\frac{\delta a}{\text{Sin.} a} - \frac{\delta B}{\text{Tang.} C}\right)$.

459a. (182a) $\delta C = -\left(\frac{\text{Sin.} C \,\text{Cos.} b\, \delta a + \text{Sin.} c\, \text{Cos.} A\, \delta B}{\text{Sin.} b}\right)$.

460a. (182a) $\frac{\delta C}{\text{Sin.} C} = -\frac{\delta a}{\text{Tang.} b} - \text{Cos.} A.\, \frac{\delta B}{\text{Sin.} B}$

$$= -\frac{\text{Sin.} a}{\text{Sin.} b}\left(\text{Cos.} b.\, \frac{\delta a}{\text{Sin.} a} - \frac{\delta B}{\text{Tang.} A}\right).$$

Tweede Geval.

De hoek C *is standvastig. Er zijn bekend de veranderingen.*

a. *Van de zijden die den standvastigen hoek insluiten.*

461. (183) $\delta c = \text{Cos.} A\, \delta b + \text{Cos.} B\, \delta a$ (421b).

462. (184) $\frac{\delta c}{\text{Sin.} c} = \frac{\text{Sin.} B\, \text{Sin.} A}{\text{Sin.} C}\left(\text{Cot.} A.\, \frac{\delta b}{\text{Sin.} b} + \text{Cot.} B.\, \frac{\delta a}{\text{Sin.} a}\right)$ (422b).

463. (185) $\delta A = \frac{\text{Sin.} B\, \delta a - \text{Sin.} A\, \text{Cos.} c\, \delta b}{\text{Sin.} c}$ (432).

464. (185) $\frac{\delta A}{\text{Sin.} A} = \frac{\text{Sin.} b}{\text{Sin.} c}\left(\frac{\delta a}{\text{Sin.} a} - \text{Cos.} c.\, \frac{\delta b}{\text{Sin.} b}\right)$ (433).

463a. (185a) $\delta B = \frac{\text{Sin.} A\, \delta b - \text{Sin.} B\, \text{Cos.} c\, \delta a}{\text{Sin.} c}$ (432a).

464a. (185a) $\frac{\delta B}{\text{Sin.} B} = \frac{\text{Sin.} a}{\text{Sin.} c}\left(\frac{\delta b}{\text{Sin.} b} - \text{Cos.} c.\, \frac{\delta a}{\text{Sin.} a}\right)$ (433a).

b. *Van de zijde tegen over den standvastigen hoek en van eene andere zijde.*

1. *Bekend* δc *en* δb.

465. (186) $\delta a = \frac{\delta c - \text{Cos.} A\, \delta b}{\text{Cos.} B}$ (461 of 428).

466. (188) $\frac{\delta B}{\text{Tang.} B} = \frac{\delta b}{\text{Tang.} b} - \frac{\delta c}{\text{Tang.} c}$ (431a).

467. (189) $\delta A = \frac{\text{Sin.} B\, \delta c - \text{Cos.} a\, \text{Sin.} C\, \delta b}{\text{Sin.} c\, \text{Cos.} B}$ (425e)

$$= \left(\frac{\delta c}{\text{Sin.} c} - \text{Cos.} a.\, \frac{\delta b}{\text{Sin.} b}\right) \text{Tang.} B \ (16).$$

2. *Bekend* c *en* δa.

465*a*. (186*a*) $\delta b = \frac{\delta c - \mathrm{Cos.}B\,\delta a}{\mathrm{Cos.}A}$.

466*a*. (188*a*) $\frac{\delta A}{\mathrm{Tang.}A} = \frac{\delta a}{\mathrm{Tang.}\,a} - \frac{\delta c}{\mathrm{Tang.}\,c}$.

467*a*. (189*a*) $\delta B = \frac{\mathrm{Sin.}A\,\delta c - \mathrm{Cos.}\,b\,\mathrm{Sin.}C\,\delta a}{\mathrm{Sin.}\,c\,\mathrm{Cos.}A}$

$= \left(\frac{\delta c}{\mathrm{Sin.}\,c} - \mathrm{Cos.}\,b.\frac{\delta a}{\mathrm{Sin.}\,a}\right)\mathrm{Tang.}A.$

c. *Van de zijde tegen over den standvastigen hoek en eenen der veranderlijke hoeken.*

1. *Bekend* δc *en* δA.

468. (191) $\frac{\delta a}{\mathrm{Tang.}\,a} = \frac{\delta c}{\mathrm{Tang.}\,c} + \frac{\delta A}{\mathrm{Tang.}A}$ (423).

469. (190*a*) $\delta b = \frac{\mathrm{Sin.}B\,\delta c - \mathrm{Sin.}\,c\,\mathrm{Cos.}B\,\delta A}{\mathrm{Cos.}\,a\,\mathrm{Sin.}C}$ (425*e*).

470. (191*a*) $\frac{\delta b}{\mathrm{Sin.}\,b} = \frac{1}{\mathrm{Cos.}\,a}\left(\frac{\delta c}{\mathrm{Sin.}\,c} - \frac{\delta A}{\mathrm{Tang.}B}\right)$ (426*c*).

471. $\delta B = \frac{\mathrm{Sin.}\,b\,\mathrm{Sin.}A\,\delta c - \mathrm{Cos.}\,b\,\delta A}{\mathrm{Cos.}\,a}$ (427).

2. *Bekend* δc *en* δB.

468*a*. (191*a*) $\frac{\delta b}{\mathrm{Tang.}\,b} = \frac{\delta c}{\mathrm{Tang.}\,c} + \frac{\delta B}{\mathrm{Tang.}B}$.

469*a*. (190) $\delta a = \frac{\mathrm{Sin.}A\,\delta c - \mathrm{Sin.}\,c\,\mathrm{Cos.}A\,\delta B}{\mathrm{Cos.}\,b\,\mathrm{Sin.}C}$.

470*a*. (191) $\frac{\delta a}{\mathrm{Sin.}\,a} = \frac{1}{\mathrm{Cos.}\,b}\left(\frac{\delta c}{\mathrm{Sin.}\,c} - \frac{\delta B}{\mathrm{Tang.}A}\right)$.

471*a*. $\delta A = \frac{\mathrm{Sin.}\,a\,\mathrm{Sin.}B\,\delta c - \mathrm{Cos.}\,a\,\delta B}{\mathrm{Cos.}\,b}$.

d. *Van eenen veranderlijken hoek en van deszelfs t overstaande zijde.*

1. *Bekend* δA *en* δa.

472. (192) $\delta b = \frac{\mathrm{Sin.}B\,\delta a - \mathrm{Sin.}\,c\,\delta A}{\mathrm{Cos.}\,c\,\mathrm{Sin.}A}$ (425*b*).

473. (194) $\frac{\delta b}{\text{Sin.}b} = \frac{\delta a}{\text{Cos.}c\,\text{Sin.}a} - \frac{\text{Tang.}c.\ \delta A}{\text{Sin.}b.\ \text{Sin.}A}$ (426 of 472)

474. (196) $\frac{\delta c}{\text{Tang.}c} = \frac{\delta a}{\text{Tang.}a} - \frac{\delta A}{\text{Tang.}A}$ (423*b*).

475. $\delta B = \frac{\text{Sin.}c\ \text{Sin.}B\,\delta a - \delta A}{\text{Cos.}c}$ (437*a*).

2. ***Bekend*** δB ***en*** δb.

472*a*. (192*a*) $\delta a = \frac{\text{Sin.}A\,\delta b - \text{Sin.}c\,\delta B}{\text{Cos.}c\ \text{Sin.}B}$.

473*a*. (194*a*) $\frac{\delta a}{\text{Sin.}a} = \frac{\delta b}{\text{Cos.}c\ \text{Sin.}b} - \frac{\text{Tang.}c}{\text{Sin.}a}\ \frac{\delta B}{\text{Sin.}B}$.

474*a*. (195*a*) $\frac{\delta c}{\text{Tang.}c} = \frac{\delta b}{\text{Tang.}b} - \frac{\delta B}{\text{Tang.}B}$.

475*a*. $\delta A = \frac{\text{Sin.}c\ \text{Sin.}A\,\delta b - \delta B}{\text{Cos.}c}$.

e. ***Van eenen hoek en van eene zijde, die aan dien hoek en den standvastigen hoek ligt.***

1. ***Bekend*** δA ***en*** δb.

476. (192*a*) $\delta a = \frac{\text{Cos.}c\ \text{Sin.}A\,\delta b + \text{Sin.}c\,\delta A}{\text{Sin.}B}$ (425*b*).

477. (139*a*) $\frac{\delta a}{\text{Sin.}a} = \text{Cos.}c.\ \frac{\delta b}{\text{Sin.}b} + \frac{\text{Sin.}c}{\text{Sin.}b}\ \frac{\delta A}{\text{Sin.}A}$ (426).

478. (195*a*) $\delta c = \frac{\text{Cos.}a\ \text{Sin.}C\,\delta b + \text{Sin.}c\ \text{Cos.}B\,\delta A}{\text{Sin.}B}$ (425*e*).

479. (196*a*) $\frac{\delta c}{\text{Sin.}c} = \text{Cos.}a.\ \frac{\delta b}{\text{Sin.}b} + \frac{\delta A}{\text{Tang.}B}$ (428*c*).

480. $\delta B = \text{Sin.}c\ \text{Sin.}A\,\delta b - \text{Cos.}c\,\delta A$ (436*a*).

2. ***Bekend*** δB ***en*** δa.

476*a*. (192) $\delta b = \frac{\text{Cos.}c\ \text{Sin.}B\,\delta a + \text{Sin.}c\,\delta B}{\text{Sin.}A}$.

477*a*. (194) $\frac{\delta b}{\text{Sin.}b} = \text{Cos.}c.\ \frac{\delta a}{\text{Sin.}a} + \frac{\text{Sin.}c}{\text{Sin.}a}\ \frac{\delta B}{\text{Sin.}B}$.

478*a*. (195) $\delta c = \frac{\text{Cos.}b\ \text{Sin.}C\,\delta a + \text{Sin.}c\ \text{Cos.}A\,\delta B}{\text{Sin.}A}$.

479*a*. (196) $\frac{\delta c}{\text{Sin.}c} = \text{Cos.}b.\ \frac{\delta a}{\text{Sin.}a} + \frac{\delta B}{\text{Tang.}A}$.

480*a*. $\delta A = \text{Sin.}c\ \text{Sin.}B\,\delta a - \text{Cos.}c\,\delta B$.

f. *De veranderingen der twee veranderlijke hoeken.*

481. $\delta c = \frac{\text{Cos. b}\,\delta A + \text{Cos. a}\,\delta B}{\text{Sin. b Sin. A}} = \frac{\text{Cos. b}\,\delta A}{\text{Sin. b Sin. A}} + \frac{\text{Cos. a}\,\delta B}{\text{Sin. a Sin. B}}$

$= \frac{\delta A}{\text{Tang. b Sin. A}} + \frac{\delta B}{\text{Tang. a Sin. B}}$ (427).

482. $\delta a = \frac{\text{Cos. c}\,\delta B + \delta A}{\text{Sin. c Sin. B}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. c Sin. B}} + \frac{\delta A}{\text{Sin. c Sin. B}}$ (427b)

482*a*. $\delta b = \frac{\text{Cos. c}\,\delta A + \delta B}{\text{Sin. c Sin. A}} = \frac{\delta A}{\text{Tang. c Sin. A}} + \frac{\delta B}{\text{Sin. c Sin. A}}$.

Derde Geval.

Twee zijden* b *en* c *zijn standvastig. Er is bekend de verandering* a *der derde zijde.

483. (197) $\delta A = \frac{\delta a}{\text{Sin. c Sin. B}} = \frac{\delta a}{\text{Sin. b Sin. C}}$ (438)

of $\frac{\delta a}{\delta A} = \text{Sin. b Sin. C} = \text{Sin. c Sin. B}$.

484. (198) $\delta B = -\text{Cot. C}\,\frac{\delta a}{\text{Sin. a}}$ (438*a*) of $\frac{\delta a}{\delta B} = -\text{Sin. a Tang. C}$

485. (199) $\delta C = -\text{Cot. B}\,\frac{\delta a}{\text{Sin. a}}$ (440) of $\frac{\delta a}{\delta C} = -\text{Sin. a Tang. B}$

h. *Van den hoek* A *door de standvastige zijden ingesloten.*

486. (200) $\delta B = -\frac{\text{Sin. b}}{\text{Sin. a}}\,\text{Cos. C}\,\delta A$ (457) $= -\text{Sin. B Cos. C}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$

of $\frac{\delta B}{\delta A} = -\frac{\text{Sin. b Cos. C}}{\text{Sin. a}} = -\frac{\text{Sin. B Cos. C}}{\text{Sin. A}}$.

487. $\frac{\delta B}{\text{Sin. B}} = -\text{Cos. C}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$ (486).

488. (201) $\delta C = -\frac{\text{Sin. c}}{\text{Sin. a}}\,\text{Cos. B}\,\delta A$ (459) $= -\text{Sin. C Cos. B}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$.

489. $\frac{\delta C}{\text{Sin. C}} = -\text{Cos. B}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$ (488)

of $\frac{\delta A}{\delta C} = -\frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. C Cos. B}} = -\frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c Cos. B}}$.

490. (202) $\delta a = \text{Sin. b Sin. C}\,\delta A = \text{Sin. c Sin. B}\,\delta A$ (455).

c. *Van den hoek* B *of* C, *tegen over een der standvastige zijden gelegen.*

491. (204) $\frac{\delta C}{\text{Tang. C}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$ (453*a*) of $\frac{\delta C}{\delta B} = \frac{\text{Tang. C}}{\text{Tang. B}}$.

492. (205. 205*a*) $\delta A = -\frac{\text{Sin. a}\,\delta B}{\text{Sin. b Cos. C}}$ (454*a*) $= -\frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c}}\frac{\delta C}{\text{Cos. B}}$ (450

of $\frac{\delta A}{\delta C} = -\frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c Cos. B}} = -\frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. C Cos. B}}$.

493. $\frac{\delta A}{\text{Sin. A}} = -\frac{\delta B}{\text{Cos. C Sin. B}}$ (487) $= -\frac{\delta C}{\text{Cos. B Sin. C}}$ (489)

of $\frac{\delta A}{\delta B} = -\frac{\text{Sin. A}}{\text{Cos. C Sin. B}} = -\frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. b Cos. C}}$.

494. (206. 206*a*) $\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = -\text{Tang. C.}\,\delta B$ (452*a*) $= -\text{Tang. B}\,\delta C$ (448*a*

of $\frac{\delta a}{\delta B} = -\text{Sin. a Tang. C}$ en $\frac{\delta a}{\delta C} = -\text{Sin. a Tang. B}$

Vierde Geval.

Eene zijde c *en de tegenoverstaande hoek* C *zijn standvastig.*

Bekend is de verandering

a, *Van een der zijden* a *of* b.

1. ***Bekend*** δb.

495. (207) $\delta a = -\frac{\text{Cos. A}\,\delta b}{\text{Cos. B}}$ (465) of $\frac{\delta a}{\delta b} = -\frac{\text{Cos. A}}{\text{Cos. B}}$.

496. (208) $\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = -\frac{\text{Tang. B}}{\text{Tang. A}}\frac{\delta b}{\text{Sin. b}}$ (440).

497. (209) $\frac{\delta B}{\text{Tang. B}} = \frac{\delta b}{\text{Tang. b}}$ (466) of $\frac{\delta B}{\delta b} = \frac{\text{Tang. B}}{\text{Tang. b}}$.

498. (209) $\delta A = -\text{Cos. a Tang. B.}\frac{\delta b}{\text{Sin. b}}$ (467) of $\frac{\delta b}{\delta A} = -\frac{\text{Sin. b}}{\text{Cos. a Tang. B}}$ (467).

2. ***Bekend*** δa.

495*a*. (207*a*) $\delta b = -\frac{\text{Cos. B}}{\text{Cos. A}}\delta a$.

496*a*. (208*a*) $\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} = -\frac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. B}}\frac{\delta a}{\text{Sin. a}}$.

497*a*. (209*a*) $\frac{\delta A}{\text{Tang. A}} = \frac{\delta a}{\text{Tang. a}}$ of $\frac{\delta A}{\delta a} = \frac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. a}}$.

498*a*. (209*a*) $\delta B = -\text{Cos. b Tang. A.}\frac{\delta a}{\text{Sin. a}}$ of $\frac{\delta B}{\delta a} = -\frac{\text{Cos. b Tang. A}}{\text{Sin. a}}$.

b. *Van den tweeden hoek* A *of* B.

1. *Bekend* δ A.

499. (210) $\frac{\delta a}{\text{Tang. a}} = \frac{\delta A}{\text{Tang. A}}$ (466*a*).

500. (211) $\frac{\delta b}{\text{Sin. b}} = -\frac{\delta A}{\text{Cos. a Tang. B}}$ (470).

501. $\delta b = -\frac{\text{Sin. c Cos. B}\,\delta A}{\text{Cos. a Sin. C}}$ (469) $= -\text{Tang. a Cos. B.}\,\frac{\delta A}{\text{Sin. A}}$.

502. $\delta B = -\frac{\text{Cos. b}}{\text{Cos. a}}\,\delta A$ of $\frac{\delta B}{\delta A} = -\frac{\text{Cos. b}}{\text{Cos. a}}$ (471).

2. *Bekend* δ B.

499*a*. (210) $\frac{\delta b}{\text{Tang. b}} = \frac{\delta B}{\text{Tang. B}}$ of $\frac{\delta B}{\delta b} = \frac{\text{Tang. B}}{\text{Tang. b}}$.

500*a*. (210) $\frac{\delta a}{\text{Sin. a}} = -\frac{\delta B}{\text{Cos. b Tang. A}}$.

501*a*. $\delta a = -\frac{\text{Sin. c Cos. A}\,\delta B}{\text{Cos. b Sin. C}} = -\text{Tang. b Cos. A}\,\frac{\delta B}{\text{Sin. B}}$.

502*a*. $\delta A = -\frac{\text{Cos. a}}{\text{Cos. b}}\,\partial B$ of $\frac{\delta A}{\delta B} = -\frac{\text{Cos. a}}{\text{Cos. b}}$.

Vijfde Geval.

Een hoek C *en de aanliggende zijde* a *zijn standvastig.*
Er is bekend de verandering
a *der andere aanliggende zijde.*

503. (212) $\delta c = \text{Cos. A}\,\delta b$ (461) of $\frac{\delta c}{\delta b} = \text{Cos. A}$.

504 (214) $\delta B = \frac{\text{Sin. A}\,\delta b}{\text{Sin. c}}$ (463*a*) of $\frac{\delta B}{\delta b} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. c}}$.

505. $\frac{\delta B}{\text{Sin. B}} = \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin. c}}\,\frac{\delta b}{\text{Sin. b}}$ (464*a*).

506. (214) $\delta A = -\frac{\text{Sin. A}}{\text{Tang. c}}\,\delta b$ (463) of $\frac{\delta A}{\delta b} = -\frac{\text{Sin. A}}{\text{Tang. c}}$

b. *Van de zijde tegen over den standvastigen hoek.*

507. (215) $\delta b = \frac{\delta c}{\text{Cos. A}}$ (503).

508. (216) $\delta B = \frac{\text{Tang. A.}\,\delta c}{\text{Sin. c}}$ (467*a*) of $\frac{\delta B}{\delta c} = \frac{\text{Tang. A}}{\text{Sin. c}}$.

509. (216) $\frac{\partial A}{\text{Tang. } A} = - \frac{\partial c}{\text{Tang. } c}$ (466*a*) of $\frac{\partial A}{\partial c} = - \frac{\text{Tang. } A}{\text{Tang. } c}$.

c. ***Van den hoek tegen over de standvastige zijde.***

510. (217) $\partial b = -\text{Tang. c.} \frac{\partial A}{\text{Sin. } A}$ (506) of $\frac{\partial A}{\partial b} = - \frac{\text{Sin. } A}{\text{Tang. } c}$.

511. (218) $\frac{\partial c}{\text{Tang. } c} = - \frac{\partial A}{\text{Tang. } A}$ (509).

512. $\partial B = - \frac{\partial A}{\text{Cos. } c}$ of $\frac{\partial A}{\partial B} = -\text{Cos. } c$ (475).

d. ***Van den hoek aan de standvastige zijde gelegen.***

513. (217) $\partial b = \frac{\text{Sin. } c \, \partial B}{\text{Sin. } A}$ (476*a*).

514. (218) $\partial c = \frac{\text{Sin. } c \, \partial B}{\text{Tang. } A}$ (508)

515. $\partial A = -\text{Cos. } c \, \partial B$ (512).

Zesde Geval.

Twee hoeken* A *en* C *zijn standvastig. Er is bekend de verandering* a *van den derden hoek.

516. $\partial b = \frac{\partial B}{\text{Sin. } c \text{ Sin. } A}$ (482*a*) of $\frac{\partial B}{\partial b} = \text{Sin. } c \text{ Sin. } A = \text{Sin. } a \text{ Sin. } C$.

517. $\partial a = \frac{\partial B}{\text{Tang. } c \text{ Sin. } B}$ (482) of $\frac{\partial B}{\partial a} = \text{Tang. } c \text{ Sin. } B$.

518. $\partial c = \frac{\partial B}{\text{Tang. } a \text{ Sin. } B}$ (481) of $\frac{\partial B}{\partial c} = \text{Tang. } a \text{ Sin. } B$.

b. ***Van eene zijde tegen over den standvastigen hoek.***

519. $\partial b = \frac{\partial a}{\text{Cos. } c} \frac{\text{Sin. } b}{\text{Sin. } a} = \frac{\partial c}{\text{Cos. } a} \frac{\text{Sin. } b}{\text{Sin. } c} = \frac{\partial a}{\text{Cos. } c} \frac{\text{Sin. } B}{\text{Sin. } A} = \frac{\partial c}{\text{Cos. } a} \frac{\text{Sin. } B}{\text{Sin. } C}$ (473. 470)

of $\frac{\partial b}{\partial a} = \frac{\text{Sin. } b}{\text{Cos. } c \text{ Sin. } a} = \frac{\text{Sin. } B}{\text{Cos. } c \text{ Sin. } A}$

en $\frac{\partial b}{\partial c} = \frac{\text{Sin. } b}{\text{Sin. } c \text{ Cos. } a} = \frac{\text{Sin. } B}{\text{Sin. } C \text{ Cos. } a}$.

520. $\frac{\partial c}{\text{Tang. } c} = \frac{\partial a}{\text{Tang. } a}$ of $\frac{\partial c}{\partial a} = \frac{\text{Tang. } c}{\text{Tang. } a}$ (468).

521. $\frac{\partial B}{\text{Sin. } B} = \text{Tang. } c \, \partial a$ (517) $= \text{Tang. } a \, \partial c$ (518).

c. Van de zijde aan de standvastige hoeken gelegen.

522. $\frac{\delta c}{\text{Sin.}\,c} = \text{Cos.}\,a.\ \frac{\delta b}{\text{Sin.}\,b}$ (479 of 519).

523. $\frac{\delta a}{\text{Sin.}\,a} = \text{Cos.}\,c.\ \frac{\delta b}{\text{Sin.}\,b}$ (477 of 519).

524. $\delta B = \text{Sin.}\,c\ \text{Sin.}\,A\,\delta b$ (480 of 516).

Zevende Geval.

De hoek C *is* 90° *en standvastig.*

Dewijl de hoek C standvastig is kunnen wij de vergelijkingen van het tweede geval hier geheel overnemen met de wijziging gelegen in den aart van eenen regthoekigen klootschen driehoek, bepaald door de vergelijkingen n°. 461—482*a*. Door deze vergelijkingen kunnen wij dezelve op veelvuldige wijze veranderen, en ook overeenkomstig maken met die der regtlijnige driehoeken n°. 233—242. Intusschen worden zij hierdoor meestal zeer zamengesteld, weshalve wij dezelve hier voorbijgaan en ons alleen bepalen tot de gevallen in welke eene zijde of een hoek standvastig is.

Eerste Geval. De Hypotenuse c *is standvastig.*

525. $\frac{\delta A}{\delta B} = -\frac{\text{Cos.}\,a}{\text{Cos.}\,b}$ (502*a*)

526. (243*a*) $\frac{\delta b}{\delta a} = -\frac{\text{Cos.}\,B}{\text{Cos.}\,A}$ (495) $= -\text{Cos.}\,b\ \text{Tang.}\,A$ (362) $= -\frac{\text{Tang.}\,a}{\text{Tang.}\,b}$ (360).

527. (244) $\frac{\delta a}{\delta A} = \frac{\text{Tang.}\,a}{\text{Tang.}\,A}$ (499) $= \text{Sin}\,b$ (351).

527*a*. (244*a*) $\frac{\delta b}{\delta B} = \frac{\text{Tang.}\,b}{\text{Tang.}\,B}$ (499*a*) $= \text{Sin.}\,a$ (351).

528. (244) $\frac{\delta a}{\delta B} = -\frac{\text{Tang.}\,b\ \text{Cos.}\,A}{\text{Sin.}\,B}$ (501*a*) $= -\text{Tang.}\,b\ \text{Cos.}\,a$ (349)

$$= -\frac{\text{Sin.}\,a}{\text{Cos.}\,b\ \text{Tang.}\,A}\ (498a).$$

528*a*. (244*a*) $\frac{\delta b}{\delta A} = -\frac{\text{Tang.}\,a\ \text{Cos.}\,B}{\text{Sin.}\,A} = -\text{Tang.}\,a\ \text{Cos.}\,b$

$$= -\frac{\text{Sin.}\,b}{\text{Cos.}\,a\ \text{Tang.}\,B} = -\frac{\text{Sin.}\,b\ \text{Cos.}\,B}{\text{Cos.}\,A}.$$

Tweede Geval. De Cathete a is standvastig.

529. $\frac{\delta A}{\delta B} = - \text{Cos. c}$ (515).

530. (248) $\frac{\delta c}{\delta b} = \text{Cos. A}$ (503) $= \text{Cos. a Sin. B}$ (349)

$= \frac{\text{Tang. b}}{\text{Tang. c}}$ (360).

531. (252) $\frac{\delta A}{\delta b} = - \frac{\text{Sin. A}}{\text{Tang. c}}$ (506) $= - \frac{\text{Sin. a}}{\text{Tang. c Sin. c}}$ (345)

$= - \frac{\text{Cos. A Sin. A}}{\text{Tang. b}}$ (344) $= - \frac{\text{Sin. 2 A}}{\text{2 Tang. b}}$ (60).

532. (251) $\frac{\delta A}{\delta c} = - \frac{\text{Tang. A}}{\text{Tang. c}}$ (509) $= - \frac{\text{Sin. A}}{\text{Tang. b}}$ (344).

533. (252) $\frac{\delta B}{\delta b} = \frac{\text{Sin. A}}{\text{Sin. c}}$ (504) $= \frac{\text{Sin. a}}{\text{Sin.}^2 \text{c}}$ (355).

534. (251) $\frac{\delta B}{\delta c} = \frac{\text{Tang. A}}{\text{Sin. c}}$ (508) $= \frac{\text{Sin. A Tang. A}}{\text{Sin. a}}$ (345).

Derde Geval. De hoek A is standvastig.

535 $\frac{\delta a}{\delta b} = \frac{\text{Cos. c Sin. a}}{\text{Sin. b}}$ (523) $= \frac{\text{Sin. 2 a}}{\text{2 Tang. b}} = \frac{\text{Cos. a}}{\text{Tang. B}}$ 342. 352. 60).

536. $\frac{\delta c}{\delta b} = \frac{\text{Cos. a Sin. c}}{\text{Sin. b}}$ (522) $= \frac{\text{Cos. a}}{\text{Sin. B}}$ (355)

537. $\frac{\delta a}{\delta c} = \frac{\text{Tang. a}}{\text{Tang. c}}$ (520).

538. $\frac{\delta B}{\delta b} = \text{Sin. c Sin. A} = \text{Sin. a}$ (524).

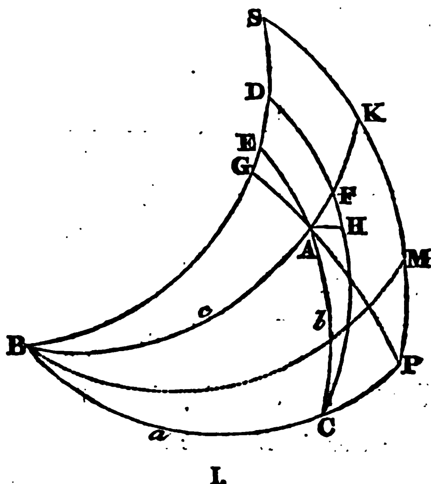
539. $\frac{\delta B}{\delta a} = \text{Tang. c Sin. B}$ (521).

540. $\frac{\delta B}{\delta c} = \text{Tang. a Sin. B}$ (518).

Opheldering van deze vergelijkingen door eene figuur aanwijzende de verschillende veranderingen van de klootsche driehoeken.

Wij hebben op bladzijde 343 tot 351 door eene figuur de veranderingen der zijden en hoeken van eenen regtlijnigen driehoek opgehelderd. Voor den klootschen driehoek zullen wij, om de overeenkomst en verscheidenheid te doen zien, in het algemeen dezelfde orde in de verklaring gebruiken, welke wij aldaar gevolgd hebben. De figuur, op bladz. 344 voorkomende, kan ook hier gebruikt worden, indien wij

slechts, in plaats van de regte lijnen aldaar, ons voorstellen de bogen van eenen grooten cirkel der globe, of van klootsche driehoeken. Om onze verklaring te bekorten, wijzen wij terug op hetgene aldaar en op bladzijde 344 tot 349 van die veranderingen gezegd is.



I.

Laat in de nevensstaande figuur de oorspronkelijke driehoek BAC zoodanig veranderd worden, dat de zijde a en de aanliggende hoek C onveranderd blijven. Wanneer dan de hoek B eene verandering $\delta B = \angle ABE$ ontvangt, dan ontstaat de nieuwe driehoek BEC, waarbij AC in CE, BA in BE en $\angle BAC$ in $\angle BEC$ veranderd worden.

Maak den boog BG = boog AB = c, en trek door A en G den boog van eenen grooten cirkel, dan is de driehoek AGB gelijkbenig, en dus is $\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}\,GA = \text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,\tfrac{1}{2}\,\delta B$ (331), waarvoor wij wegens de kleinheid van GA en δB stellen

541. (254) $GA = \text{Sin.}\,c\,\delta B$, of ook $\text{Sin.}\,GA = \text{Sin.}\,c\,\text{Sin.}\,\delta B$, hetwelk de vergelijking n°. 350 is voor regthoekige klootsche driehoeken, zoodat wij dus de hoeken BGA en GAB als regte hoeken kunnen beschouwen; of AG als den boog van eenen kleinen cirkel, beschreven met den radius BA.

De driehoek EAG kan voor eenen regtlijnigen driehoek gehouden worden, omdat deszelfs zijden differentialen zijn. Dezelve is regthoekig, en wij hebben dus

542. (256) $$GE = \delta c = \frac{GA}{\text{Tang.}\,E}\ (413) = \frac{GA}{\text{Tang.}(A + \delta A)}$$

$$\text{of } \delta c = \frac{\text{Sin.}\,c\,\delta B}{\text{Tang.}\,A}\ (541) = \frac{\text{Sin.}\,c\,\text{Cos.}\,A\,\delta B}{\text{Sin.}\,A},\ \text{dus } \delta B = \frac{\text{Tang.}\,A\,\delta c}{\text{Sin.}\,c}$$

543. (257) $AE = \delta b = \frac{GA}{Sin.\,A}$ (412) $= \frac{Sin.\,c\,\delta B}{Sin.\,A}$ (541),

dus $\delta B = \frac{Sin.\,A\,\delta b}{Sin.\,c}$.

544. $\frac{\delta c}{\delta b} = \frac{GE}{AE}$ (412) $= Cos.\,A$, of $\delta c = Cos.\,A\,\delta b$ en $\delta b = \frac{\delta c}{Cos.\,A}$

$\delta A = \angle BEC - \angle BAC$ kan men op deze wijze vinden; dewijl Sin. a Sin. C = Sin. c Sin. A, en Sin. a Sin. C onveranderlijk is, heeft men $o = Sin.\,c\ \delta\ Sin.\,A + Sin.\,A\ \delta\ Sin.\,c$ (120)

$= Sin.\,c\,Cos.\,A\,\delta A + Sin.\,A\ \delta c\ Cos.\,c$

en dus

545. $\delta A = -\frac{Tang.\,A\,\delta c}{Tang.\,c}$ of $\delta c = \frac{-\delta A\ Tang.\,c}{Tang.\,A}$, dus ook

546. $\delta A = -Sin.\,c\,Cot.\,c\,\delta B$ (545. 542) $= -Cos.\,c\,\delta B$,

dus $\delta B = \frac{-\delta A}{Cos.\,c}$.

547. $\delta A = -Tang.\,A\,Cot.\,c\,Cos.\,A\ \delta\ b$ (545. 544) $= \frac{-Sin.\,A\,\delta b}{Tang.\,c}$,

dus $\delta b = \frac{-\delta A\,Tang.\,c}{Sin.\,A}$.

N°. 542—547 zijn de vergelijkingen, welke voor dit geval voorkomen, bl. 408. 409. N°. 508 tot n°. 515.

Indien niet de hoek B maar de hoek C veranderlijk is, doch *a* standvastig blijft, dan wordt de driehoek BAC veranderd in den driehoek BFC. Stel CH = CA, en zij AH de boog van eenen grooten cirkel, dan kunnen wij voor de driehoeken BFC, ACF, FAH en ACH, de vergelijkingen uit n°. 542—547 gebruiken, door B, b met C, c te verwisselen, zoo als

548. (255) $AH = Sin.\,b\,\delta C$.

549. (258) $FH = \delta b = \frac{Sin.\,b\,\delta C}{Tang.\,A} = \frac{Sin.\,b\,Cos.\,A\,\delta C}{Sin.\,A}$.

550. (259) $AF = \delta c = \frac{AH}{Sin.\,H} = \frac{Sin.\,b\,\delta C}{Sin.\,A}$.

551. $\frac{FH}{AF} = \frac{\delta b}{\delta c} = Cos.\,A$.

552. $\delta A = \angle BFC - \angle BAC = -\frac{Tang.\,A\,\delta b}{Tang.\,b}$

$= -Cos.\,b\,\delta C = -\frac{Sin.\,A\,\delta c}{Tang.\,b}$.

II.

Uit de voorgaande vergelijkingen vindt men gemakkelijk de betrekking der veranderingen voor het eerste geval (bl. 399), waarin beide, de hoek B en C, veranderlijk zijn, en dus de zijde *a* alleen standvastig is. De driehoek ABC verandert alsdan in den driehoek BDC. Omdat de hoeken δ B, en δC zeer klein zijn, kan men den boog DF aan AE en den boog ED aan AF evenwijdig stellen. Daarenboven zijn deze bogen zeer klein en kunnen dus als regte lijnen beschouwd worden, zoodat DEAF een Parallelogram wordt, waarin dus ED = AF en DF = AE is. Men heeft derhalve

553. (261) $GD = \delta c = BD - BA = GE + ED$

$$= \frac{\text{Sin. c Cos. A } \delta \text{ B} + \text{Sin. b } \delta \text{C}}{\text{Sin. A}} \quad (542.\ 550).$$

554. (260) $DH = \delta b = DC - AC = DF + FH = AE + FH$

$$= \frac{\text{Sin. b Cos. A } \delta \text{ C} + \text{Sin. c } \delta \text{B}}{\text{Sin. A}} \quad (543.\ 550).$$

Wij vinden dezelfde vergelijkingen zoo als ook die voor $\delta A = \angle BDC - \angle BAC$ door het volgende eenvoudige besluit.

Indien *a* en *C* standvastig zijn, en B veranderlijk is, dan is

$$\delta c = \frac{\text{Sin. c Cos. A } \delta \text{B}}{\text{Sin. A}} \quad (542).$$

Indien a en B standvastig zijn, en C veranderlijk is, dan is

$$\delta c = \frac{\text{Sin. b } \delta \text{ C}}{\text{Sin. A}} \quad (550).$$

Waaruit volgt, indien a standvastig is, en C en B veranderlijk zijn, dan is

$$\delta c = \frac{\text{Sin. c Cos. A } \delta \text{B} + \text{Sin. b } \delta \text{C}}{\text{Sin. A.}}.$$

Op dezelfde wijze besluiten wij.

Indien *a* en *C* standvastig zijn, maar B veranderlijk is, dan is

$$\delta b = \frac{\text{Sin. c } \delta \text{B}}{\text{Sin. A}} \quad (543) \text{ en } \delta \text{A} = -\text{Cos. c } \delta \text{B} \quad (546).$$

Indien a en B standvastig zijn, maar C veranderlijk is, dan is

$$\delta b = \frac{\text{Sin. b Cos. A } \delta \text{C}}{\text{Sin. A}} \quad (549) \text{ en } \delta \text{A} = -\text{Cos. b } \delta \text{C} \quad (552).$$

Waaruit volgt, indien *a* standvastig is, maar B en C veranderlijk zijn, dan is

$$\delta b = \frac{\text{Sin. c } \delta \text{B} + \text{Sin. b Cos. A } \delta \text{C}}{\text{Sin. A}}, \text{ en}$$

555. $\delta A = -(\text{Cos. c } \delta \text{B} + \text{Cos. b } \delta \text{C}).$

De formulen 553. 554. 555 zijn de vergelijkingen, voorkomende op bladz. 400, n°. 441. 442. 443, waarbij men intusschen A, a met C, c moet verwisselen, omdat aldaar niet de zijde *a*, maar de zijde c als standvastig gesteld wordt. De overige vergelijkingen van n°. 435 tot 460*a* kunnen daaruit gemakkelijk afgeleid worden. Zoo vindt men b. v. door eliminatie uit 553 en 554

556. $\delta c = \text{Cos. A}\,\delta b + \text{Sin. b Sin. A}\,\delta C$ en door verwisseling der letters C, c en B, b

$\delta b = \text{Cos. A}\,\delta c + \text{Sin. c Sin. A}\,\delta B$, en hieruit en uit 555

557. $\delta A = -\left(\dfrac{\text{Cos. C}\,\delta b + \text{Cos. B}\,\delta c}{\text{Sin. b Sin. C}}\right)$.

III.

Door het voorgaande vindt men op gelijke wijze vergelijkingen voor het geval dat *niets standvastig* is.

Indien *a* alleen standvastig is, dan is

$$\delta c = \text{Cos. A}\,\delta b + \text{Sin. b Sin. A}\,\delta C \quad (556)$$

$$\text{of } \delta c - \text{Sin. b Sin. A}\,\delta C = \text{Cos. A}\,\delta b.$$

Indien *b* alleen standvastig is, dan is

$$\delta c - \text{Sin. a Sin. B}\,\delta C = \delta c - \text{Sin. b Sin. A}\,\delta C = \text{Cos. B}\,\delta a$$

(door verwisseling der letters A, a en B, b).

Dus indien zoo wel *a* als *b* veranderlijk zijn en derhalve niets standvastig is

is $\delta c - \text{Sin. b Sin. A}\,\delta C = \text{Cos. A}\,\delta b + \text{Cos. B}\,\delta a$, of

558. $\delta c = \text{Cos. B}\,\delta a + \text{Cos. A}\,\delta b + \text{Sin. b Sin. A}\,\delta C$ en door verwisseling der letters

559. $\delta a = \text{Cos. C}\,\delta b + \text{Cos. B}\,\delta c + \text{Sin. b Sin. C}\,\delta A$.

560. $\delta b = \text{Cos. C}\,\delta a + \text{Cos. A}\,\delta c + \text{Sin. a Sin. C}\,\delta B$.

Dit is n°. 421. 421*a*. 421*b*, bl. 392, welke de grondvergelijkingen zijn, waaruit al de overigen, gelijk wij gezien hebben afgeleid worden.

Door de beschouwing van twee bijzondere gevallen, het eerste, waarin een hoek met eene aanliggende zijde, het tweede, waarin twee hoeken standvastig gesteld worden, zijn wij tot de grondvergelijkingen gekomen, waaruit, gelijk door ons geschied is, al de bijzondere gevallen kunnen afgeleid worden. Men kan dus hier ook gemakkelijk van het eenvoudige uitgaan, en tot het meer zamengestelde opklimmen.

Wij zullen thans nog dit geval, en de overige bijzondere gevallen kortelijk door de figuur ophelderen.

IV.

Zij $CP = \delta a$. Trek den boog SP van eenen grooten cirkel, zoodat $\angle BPS = \angle BCD = C + \delta C$. Stel $MP = AC$; dus is $GS = \delta c$, en $SM = \delta b$ en $\angle BSP - \angle BAC = \delta A$, $\angle ABS = \delta B$, waarvan de betrekkingen bepaald zijn door de vergelijkingen n°. 421 tot n°. 437.

Verleng BA tot K,

De driehoek BAC wordt veranderd in $\triangle BSP$, indien niets standvastig is; in den $\triangle BKP$ indien B alleen standvastig is; in den $\triangle GBC$ indien twee zijden a en c standvastig zijn; en in den driehoek BDC, stellende $\angle BAC = \angle BDC$ indien de zijde a met den tegenoverstaanden hoek A standvastig is.

Indien B standvastig is, dan wordt $\delta b = SM$ veranderd in KM en $\delta c = SG$ veranderd in AK. Dus is $KM = \delta b = \text{Cos } C \delta a + \text{Cos. } A \delta c$ (560) en hieruit en uit 558 vinden wij $\delta c = AK = \dfrac{\text{Cos. b Sin. C} \delta a + \text{Sin. b} \delta C}{\text{Sin. A.}}$

Hier is $\text{Cos. C} \delta a = \delta b$ voor het geval dat c en B standvastig zijn, waardoor alsdan de driehoek BAP ontstaat. Dus is $AP - AC = \text{Cos. C} \delta a$. Daarentegen is $\delta b = \text{Cos. A} \delta c$ voor het geval dat a en B standvastig zijn, waardoor alsdan de driehoek BFC ontstaat. Dus is $FH = \text{Cos. A} \delta c$.

Insgelijks is $\delta c = \dfrac{\text{Cos. b Sin. C} \delta a}{\text{Sin. A.}}$ voor het geval dat B en C standvastig zijn, dus voor den driehoek BKP indien $\angle KPB = \angle ACB$.

Zoo is ook $\delta c = \dfrac{\text{Sin. b} \delta C}{\text{Sin. A}}$ voor het geval dat B en a standvastig zijn, dus voor den driehoek BFC dus $AF = \dfrac{\text{Sin. b} \delta C}{\text{Sin. A}}$.

Indien twee zijden *a* en b standvastig zijn, dan is $\delta c = \text{Sin. b Sin. A} \delta C$ (558) $= - \text{Sin. c Tang. B} \delta A$ (560). In dit geval ontstaat de driehoek BHC, zijnde $\delta c = HB - AB$ en $\delta A = \angle BHC - \angle BAC$. HD is alsdan $= 0$.

Indien de zijde a en de tegenoverstaande hoek A standvastig zijn, dan is $\text{Cos. C} \delta b = - \text{Cos. B} \delta c$ (559), waaruit, en uit 558 en 300*b* volgt

$$\delta C = \frac{- \text{Cos. c Tang. B} \delta b}{\text{Sin. b}}.$$

In dit geval ontstaat de driehoek BDC, stellende $\angle BDC = \angle BAC$.

VIII.

Verschillende Aanteekeningen en Berigten, medegedeeld door wijlen den Kapitein ter Zee C. EEG, *op deszelfs reis rondom den Aardbol, in de Jaren 1824 tot 1828, kommanderende 's Konings Korvet* Pollux.

A. *Omtrent den loop der stroomen.*

Hoewel de juiste bepaling van de rigting en snelheid der stroomen in den Oceaan, met veel moeijelijkheden gepaard gaat, en aan onzekerheid onderhevig is, heb ik echter ter voldoening aan de Instructie van Zijne Exc. den Minister van de Marine, van den 8sten Augustus 1824, getracht, zoo veel in mijn vermogen was, dezelve na te sporen, en daarvan het volgende aangeteekend.

De stroomen kunnen alleen bepaald worden, door het verschil der breedte, gevonden volgens de gewoone scheepsrekening en door waarnemingen, en het verschil tusschen de gegiste, en de door de Tijdmeters juist aangewezen lengte; doch gissing blijft altijd onzeker, en de omstandigheden, waarvan dezelve afhangt, zijn menigvuldig, zoo als, b. v. het verschil van slechts eenige minuten in de miswijzing der kompassen, het niet altijd juist aanleggen op de bepaalde streek (want de beste stuurder is door de hooge zee,

door het moeijelijk sturen van sommige Schepen, niet altijd in staat die te houden,) de dikwijls ongestadige kracht van den wind, die in den tusschentijd van een half uur, dat men gewoon is de Log te werpen, (deze was gemerkt op 49 $^5/_{12}$ Rhijnl. voeten, voor een half minuut), aan het schip eenen ongelijken voortgang geeft, en eindelijk het zijdelings afwaaijen der Loglijn met sterke winden; dit alles kan en moet natuurlijk op den koershoek en de daaruit berekende lengte en breedte invloed hebben. Daarenboven, wanneer men met een of meer schepen in gezelschap zeilt, veroorzaakt het menigvuldige zeil minderen, het meerderen of het bijdraaijen, al mede eenen onregelmatigen voortgang. Dit was het geval met *de Pollux*, die, gedurende meer dan een jaar, met het Fregat *Maria Reigersbergen* te zamen zeilde. — Ik heb daarom in het Tabellarisch Journaal, elk etmaal, dat het verschil tusschen de waarnemingen en de gewone scheepsrekening niet meer dan 5 minuten en daar beneden bedroeg, dit niet als eene uitwerking van den stroom opgenomen, maar als misgissing beschouwd, en in de kolom van den stroom, als *geene* aangeteekend.

Daar evenwel de Tijdmeters van *de Pollux* vrij goed waren, zoo als meermalen bij de uitkomst gebleken is, kan men de opgegevene rigtingen en snelheden der stroomen, in het Tabellarisch Journaal voorkomende, naar mijn inzien, als eene toenadering tot de ware beschouwen.

Van het Kanaal naar St. George d'Elmina, op de Kust van Guinée.

Hoezeer men algemeen heeft aangenomen, dat van het Engelsch Kanaal af tot aan *Madera* en de *Kanarische Eilanden* de stroomen oostwaarts hunnen loop nemen, hetwelk men gedeeltelijk aan de trekking, zoo van de groote bogt van *Biscaijen*, als van de doortogt van *Gibraltar* toeschrijft, schijnt dit niet altijd even sterk te zijn; want de *Pollux*, bij *Punta de Nago*, (de N. O. hoek van het eiland *Teneriffe*) komende, was het verschil tusschen de gegiste, en de uit de peiling afgeleide lengte, slechts 10½', dat het schip oostelijker was, en daar wij sedert veertien dagen het land bij *Lezard* verlaten hadden, zoude men, volgens onze bevinding, nog geene minuut daags op de rekening van den ooster-stroom kunnen stellen.

Van 15 September af, dat wij *St. Cruz de Teneriffe* verlieten, hadden wij dagelijks een frisschen N. O. wind, die tot N. en N. N. W. liep, totdat wij den 22sten September op ruim 15° N. breedte komende, de N. O. passaat verloren. Gedurende die dagen hadden wij eenen dagelijkschen stroom om de Z. W. en Z. Z. W., doch ongelijk in snelheid, namelijk van 6 tot 17 minuten in het etmaal, doch den 22sten September op 15° 37' breedte en 19° W. lengte zijnde, toen de wind 24 uren West geweest was, met zeer flaauwe koelte, ontdekte men, zoo als ook aan

boord van het Fregat, 26 minuten om de O. ½ Z. te zijn gezet. Waaraan dit toe te schrijven zij, weet ik niet, want den volgenden dag hadden wij den stroom weder zuidelijk en westelijk. Toen wij zuidelijker kwamen, draaide de stroom zuid-oostelijk, en den 2den October op 15½° W. lengte en 7½° breedte, bevonden wij in drie dagen 42′ om de Z. O. 1/3 Z. te zijn gezet; toen wij zoo verre doorzeilden, dat het land van kaap *Palmes* (Greinkust) door het Oosten was, kregen de stroomen eene noord-oostelijke rigting, van 11, 15, 16 tot 30 en 40 minuten in het etmaal, hetwelk evenwel, toen wij kaap *Trespuntas* naderden, weder tot 20 en 15′ verminderde. Toen wij op de Reede van *St. George d'Elmina* lagen, waren wij buiten de sterkste stroomtrekking; want wij bevonden dezelve daar nooit meer dan 3 minuten dagelijks om de O. N. O. te loopen.

Van St. George d'Elmina naar Rio de la Plata.

Van *d'Elmina* vertrekkende, den 24sten October, hadden wij de winden dagelijks Z. Z. W. en Z.: zeer zelden liepen dezelve Z. Z. O. en dan nog voor zeer korten tijd. Het kostte ons dus veel moeite om den Aequator te krijgen. Tot den 29sten hadden wij dagelijks vrij sterke stroomen, meest regt naar het N. loopende, met zeer weinig afwijking naar het Oosten, en wel van 12 tot 22 minuten dagelijks. Op ruim 2° N. breedte en genoegzaam onder den *Meridiaan van Greenwich* begonnen

dezelven zich naar het W. Z. W. en vervolgens Z. W. te keeren, met een geringe snelheid van omtrent 8 minuten dagelijks; doch toen wij den Aequator bereikten en op 3 tot 4 graden westerlengte waren, kregen wij bekende, om de west loopende stroomen, die alle schepen hier ondervinden. Derzelver rigting bevonden wij tusschen het W. Z. W. en W. N. W., doch meest W. ¼ N., met eene snelheid van ruim een halve graad dagelijks. Deze stroomen bleven ons bij tot op 8° Z. br., (nagenoeg de breedte van Kaap *Augustino*, op de kust van *Braziliën*,) en 17 tot 18 graden westerlengte; toen verminderden dezelve eensklaps en trokken meer noordelijk, doch niet merkbaar in kracht. Op 12° Z. breedte en 23° tot 24° W. lengte, namen zij weder eene W Z. W. rigting tot op 15° Z. breedte en 28° W. lengte; van waar zij tot op 27° breedte en ruim 42° lengte bestendig naar het Z. Z. W. somtijds een weinig zuidelijk liepen, met ongelijke snelheid van 6 tot 16 minuten in het etmaal. Hierbij valt aan te merken, dat wij op 12° Z. breedte en 24° W. lengte de Z. O. passaat verloren en de winden N. O. en N. kregen. Deze winden, die ons verscheidene dagen en zelfs een aanmerkelijk eindweegs bezuiden de Steenboks keerkring bijbleven, kunnen dan ook gedeeltelijk als de oorzaak van de gelijkvormige rigting d stroomen, die wij al die dagen waarnamen, b schouwd worden. Vervolgens werden de winde veranderlijk en de stroomen hadden somwijlen ie

twee op elkander volgende dagen, tegenstrijdige rigtingen, en hangen dus, naar mijn inzien, veel van den wind af. Den 1sten en 2den December, hadden wij onder anderen eenen sterken stroom om de O. N. O. bespeurd; doch de sterke *Pampero*, (Z. W. storm), die twee dagen te voren gewaaid had, kan daarvan de oorzaak zijn. Den 3den December echter, bevond men eenen stroom om de Z. t. W. en Z. Z. W. van 16 minuten, en des anderen daags naar het N. W. t. N. 27 minuten. De wind was beide die dagen Z. en Z. O., zoodat dit verschil niet aan den wind kan worden toegeschreven, doch de nabijheid van de Rivier *la Plata*, daar wij ons aan derzelver wijde monding, en in het gezigt van het land bevonden, zal voorzeker deze onregelmatigheid in den stroom bewerkt hebben.

Van Rio de la Plata, het Statenland en Kaap Hoorn, tot het eiland Juan Fernandez en Valparaiso.

Van de Rivier *de la Plata* tot aan *Statenland* waren de stroomen zeer onregelmatig, en, zoo als ons voorkwam, meest van de winden afhangende; somtijds waren dezelven zeer sterk, doch op 47° Z. breedte, werden dezelve allengs minder en tot aan het *Statenland* toe, naauwlijks merkbaar, en dan nog in onderscheidene rigtingen; zoodat het ons, in het gezigt van dat eiland komende, bleek, dat de scheepsrekening slechts een verschil met

de tijdmeters lengte had van 7 minuten, dat het schip te westelijk stond.

Toen wij bezuiden het *Statenland* kwamen, begonnen wij de om de oost loopende stroomen, die meest alle zeereizigers hier ondervonden, te gevoelen, evenwel zeer onregelmatig; want den 30sten Januarij 1825, bevonden wij in het etmaal eenen stroom om de W. Z. W. ½ W. van 24 minuten gehad te hebben, in weerwil dat de wind met eene harde koelte uit het W. N. W. gewaaid had. Het volgende etmaal waren wij 14 minuten om de Z. W. gezet, toen de wind, even als den vorigen dag, met eene harde koelte uit het W. N. W. en N. W. waaide. Eenige weinige dagen ontdekte men hoegenaamd geenen stroom, evenwel was in het algemeen de om de oost loopende stroom de domineerende; want den 15den Februarij, op 52° 53′ Z. breedte en 79° 16′ W lengte komende, hebbende kaap *Victoria* meest Oost van ons, en dus het *Vuurland* omgezeild zijnde, vonden wij de scheepsrekening bijna 3° te westelijk; hetwelk dus op rekening van den stroom kan gesteld worden, hetwelk in de negentien dagen, die wij doorbragten om het *Vuurland* om te zeilen, omtrent 9 minuten dagelijks zoude uitmaken.

Van kaap *Victoria* tot aan het eiland *Juan Fernandez*, bevonden wij de stroomen meestal tusschen het Z. O. t. O en O. t. Z. te loopen, met eene snelheid van 10 tot 24 minuten dagelijks,

slechts den dag van onze aankomst op laatstgemeld eiland, bevonden wij 18 minuten om de N. O. t. O. te zijn gezet en gedurende de drie dagen, dat wij hier op het Fregat *Maria Reigersbergen* kruisten, bemerkten wij ook, dat de stroom in laatstgemelde rigting trok.

Op het zeer korte traject van dit eiland naar *Valparaiso*, hebben wij geene waarnemingen gedaan, doch wij bespeurden, dat, naar mate wij de kust van *Chili* naderden, de stroom met een geringe snelheid naar het N. N. W. liep.

Van Valparaiso naar Chorillos, (Lima.)

De stroomen waren hier niet veel beduidende. In de eerste dagen, toen wij niet verre van het land afzeilden, liepen dezelve eenigzins om de N. N. W. en N. W. t. N., doch van het land verwijderende, draaide dezelve om de Z. en Z. W. met eene vaart van 7 tot 10 minuten dagelijks.

Van Chorillos naar de Marquesas-Eilanden.

De om de west loopende stroomen, waarvan zoo veel wordt gesproken, en welke wij hier dachten te vinden, ontdekten wij, vooral in het begin van dezen overtogt, niet; zelfs bevonden wij dikwijls het tegendeel. Van de kust van *Peru* afgaande, en zoo lang als wij niet aanmerkelijk van dezelve verwijderd waren, trok de stroom om de N. O. en N., doch toen nam dezelve eene rigting, meerendeels om de Z. Z. O. en Z. O.

met eene weinig beduidende snelheid, en zeer zelden om de Z. W. loopende. Toen wij op 10° Z. breedte en 129° W. lengte kwamen, begon eerst de stroom eene rigting om de W. Z. W. en Z. W. te nemen, welke in de nabijheid van de *Marquesas*-eilanden veranderlijk werd. Tusschen deze eilanden, op 9° 17′ Z. breedte, en omtrent 138° W. lengte hadden wij op eenen dag eenen stroom van 20 minuten om de O. N. O. ½ O. waargenomen, en bij onze aankomst op *Port Anna Maria* op het eiland *Noahiwa* was het verschil van de tijdmeterslengte met de gewone scheepsrekening, op dezen grooten overtogt, slechts 28′ dat de laatste te westelijk was. Het is opmerkelijk, dat men op dit lang traject, waar men steeds zeer hooge zuidelijke deiningen ondervindt, het echter uit de waarnemingen blijkt, dat men altijd zuidelijker is, dan men gist.

Van de Marquesas of Washington's-Eilanden, naar den Molukschen Archipel.

De eerste twee of drie dagen na ons vertrek van *Noahiwa*, konden wij wegens het dikke regenachtig weêr, geene waarnemingen doen; doch toen bij de eerste waarnemingen genoegzaam geen verschil vindende, bleek het ons, dat de stroom in dien tusschentijd geene werking op het schip gedaan had. Van 9° Z. breedte en 142½° W. lengte, tot op dezelfde breedte, en omtrent 156° W. lengte namen de stroomen eene rigting naar het

N.W.t.W. gaandeweg westelijker draaijende, tot het W.Z.W. met eene ongelijke snelheid van 17 tot 11 minuten dagelijks. Hierop volgde twee dagen achter elkander een Z.O. en O. stroom, van 10 tot 16 minuten; hoewel de wind, even als te voren, tusschen het Z. en Z.Z.O. waaide: daarna liep dezelve tot 178° O. lengte, (wij hadden op 180° bewesten den eersten *Meridiaan* eenen dag weggelaten en ooster lengte begonnen te rekenen), naar het N.N.W. en somtijds Z.Z.W., Z.W. en W.N.W., met eene ongelijke snelheid van 16 tot 8 minuten dagelijks. De winden hadden in dien tusschentijd hunne rigting van het zuiden tot het oosten veranderd. Tusschenbeide had men drie dagen, dat men geen verschil in de waarnemingen en de scheepsrekening bevond, en dus geen stroom aannemen kon, terwijl wij ook den geheelen dag, dien wij bij het *Nederlandsch Eiland* doorbragten, aan het land geen merkbare stroom bespeurden.

Van 7° Z. breedte en omtrent 178° O. lengte, tot genoegzaam in dezelfde paralel en 175° O. lengte, waren de stroomen veranderlijk en soms in zeer verschillende rigtingen; zijnde de winden toen ook veranderlijk van het O. tot Z.Z.W. Van daar tot op 4½° Z breedte en 162½° O. lengte, namen wij eenen beslissenden stroom waar om de N.O. tot O. t. Z. en weder N.O. en O.N.O. loopende. Aan den toen waaijenden wind kan ik dit niet toeschrijven; want dezelve was zeer ver-

anderlijk en somwijlen geheel stil. Wij werden vervolgens twee dagen lang om de W.N.W. gezet, met eene vaart van 14 tot 10 minuten. Van dien tijd af tot genoegzaam onder den Evenaar, en omtrent 143° lengte namen de stroomen een rigting om de N. O. t. N. en N. tot N. W. t. N., met eene snelheid van 12 tot 6 minuten dagelijks, een enkele dag slechts om de Z. W. t. Z. Alle deze onregelmatigheden kunnen, naar mijn inzien, gedeeltelijk worden toegeschreven aan den Archipel der *Salomons* eilanden, welke wij toen zeer nabij waren. Op 134° tot 137° O. lengte, vonden wij eenen ontwijfelbaren stroom, eerst om de Z. en vervolgens om de Z. O. en O. loopende met eene snelheid somwijlen van 33 minuten in het etmaal. Eenige dagen was het geheel stil, zoodat het schip hoegenaamd genen voortgang had, en dan leerden onze waarnemingen den volgenden dag, dat wij eenige mijlen terug gedreven waren. Deze sterke, om de oost loopende, stroomen, ondervonden wij, zoowel als het Fregat *Maria Reigersbergen*, op de N. O. kust van *Nieuw-Guinée*, van welke wij toen 30 mijlen verwijderd waren; van daar hadden wij de stroomen een paar dagen vrij sterk om de west, totdat wij bij het eiland *Mysore*, (Schoutens-eiland), kwamen; toen nam dezelve eene rigting meest noordelijk van 15 tot 11 minuten daags. Wij waren toen regt tegen over de *Groote Bogt* van *Nieuw-Guinée*, welke daarop misschien wel invloed heeft. Toen

wij wederom buiten de eilanden kwamen, kregen wij den stroom regelmatig om de west, met eene kracht van 20 minuten dagelijks, die ons tot aan *de Gilolo Passage* bijbleef. De winden waren in dien tusschentijd dikwijls veranderlijk met buijig en regenachtig weêr, doch meest Z. O. Toen wij den 27sten Julij in voornoemde *Passagie* waren, moesten wij tegen de stijve Z. O. winden op laveren: evenwel waren de stroomen zoodanig in ons voordeel, dat wij den 1sten Augustus reeds te *Amboina* aankwamen.

Op het Fort *Victoria*, te *Amboina*, een punt zijnde, waarvan de lengte naauwkeurig bepaald is, ontdekten wij dat onze tijdmeters, ons de lengte omtrent een halve graad te oostelijk aanwezen. Hoezeer ik vermeend heb, dit hier te moeten aanhalen, kan dit, naar mijn inzien, op de hier boven gedane veronderstellingen der stroomen, weinig of geen invloed hebben, dewijl het traject van de *Marquesas*, tot de *Moluksche eilanden*, nagenoeg 2000 Duitsche mijlen bevat, en het verschil dus zeer weinig moet zijn.

Daar deze waarnemingen, zoo veel de aart der zaak toeliet, met juistheid gedaan zijn, is het mij voorgekomen, dat die aanhoudende om de west loopende stroom, waarvan zoo dikwijls gesproken en geschreven wordt, niet altijd zoo sterk is, als men zich wel voorstelt; ten minste hebben wij in dit gedeelte van den *Grooten Oceaan* dezelven niet ontdekt, daar het verschil

tusschen onze zee-horologies en de scheepsrekening, na de eerste van de fout van eenen halven graad gezuiverd te hebben, sedert de *Marquesas-eilanden* genoegzaam niets is.

Van Amboina naar het eiland Java.

Den 17den Augustus 1825 verlieten wij *Amboina*, om naar *Soerabaya* te stevenen. Wij verkozen daartoe het vaarwater langs de *Zuider eilanden*. In den beginne en zoo lang als wij in de ruimte zeilden, liepen de stroomen om de west en meerendeels iets benoorden van 14 tot 9 minuten dagelijks; doch zoodra wij onder het eiland *Floris* kwamen, ondervonden wij geenzins die in ons voordeel loopende stroomen, welke wij hier verwacht hadden, maar integendeel, zoo lang als wij langs de eilanden zeilden, eenen om de oost gaanden stroom, ongelijk in kracht echter somtijds tot 20 minuten het etmaal. Toen wij van *Lombock* om de noord naar *Kangelang* overstaken, verliet ons die stroom en des anderen daags waren wij 9 minuten om de west gedreven, en 24 uren daarna, den 30sten Augustus, kwam *de Pollux* voor *Soerabaya* aan.

In de Oost-Indiën.

Gedurende het verblijf in *Oost-Indiën*, werd *de Pollux* steeds gebruikt in Militaire kruistogten, expeditiën en stations, zoodat er gedurende een tijdverloop van ruim anderhalf jaar,

geen Tabellarisch Journaal is gehouden. Ook is de loop der stroomen in den *Indischen Archipel* genoegzaam bekend. Men heeft namelijk algemeen aangenomen, dat dezelve door de *Moussons* bepaald worden, en somwijlen door het groot aantal eilanden, waarmede deze Archipel als doorzaaid is, eene andere wijziging verkrijgen. In de *Javaansche Zee* ondervond ik, dat in het sterkste van den Z. O. *Mousson*, in de maanden Junij en Julij, de stroom eene rigting had naar het W. N. W. met eene snelheid van nagenoeg 13 minuten dagelijks. In sommige kaarten vindt men aangeteekend 15 minuten dagelijks voor de snelheid van den om de oost loopenden stroom in het strengste van den W. *Mousson*; doch in eenen storm in Januarij 1827, welke vijf dagen duurde, en mij den ophaaltogt naar *Batavia* deed verliezen, bespeurde ik, dat men bij soortgelijke gelegenheden wel 26 minuten dagelijks voor de kracht van den stroom kan aannemen.

Door het verliezen van den gemelden ophaaltogt, nam ik het besluit, om door *Straat Baly* om de zuid te stevenen, en aldus met de Z. O. passaatwinden westwaards te komen en *Straat Sunda* te bereiken. Den 5[den] Februarij zeilden wij door eerstgemelde *Straat* en des anderen daags waren wij in den *Oceaan* gekomen. Zoodra wij vrij van het land waren, liep de stroom sterk om de Z. O., (een natuurlijk gevolg van den heerschenden W. *Mousson*,) en toen men verder

uit het land kwam, draaide dezelve om de Z Z.O. en Z. met afnemende kracht, totdat hij tusschen 11½° en 14½° Z. breedte, en 115° en 113° O. lengte, genoegzaam onmerkbaar was. Toen wij de 15° Z. breedte bereikten, alwaar ik, volgens alle beschrijvingen, den Z. O. passaatwind kon verwachten, vonden wij denzelven niet; evenwel begonnen de stroomen toen om de west te draaijen, met allengs toenemende kracht, doch toen wij de *Straat Sunda* openkregen, werden dezelve sterk en wel somwijlen tot 42 minuten in het etmaal.

In de *Straat Sunda* konden wij met geene zekerheid eenige peil op de stroomen trekken. Dezelve hangen, geloof ik, veel van de heerschende winden en de jaargetijden af; want den 27sten Februarij tot den 11den Maart, dat wij in die *Straat* doorbragten, liepen dezelve bestendig naar het Z.Z.W. en Z.W.t.Z., met eene snelheid van 3 mijlen tot ééne mijl per wacht, zonder zich in de tegenovergestelde rigting te draaijen. Op den tijd, dat wij de vloed meenden te moeten verwachten, had er slechts eene vermindering en enkele malen eene geheele ophouding van stroom plaats, doch zeer kort daarop hernam dezelve doorgaans zijne vorige rigting en snelheid. De winden waren gedurende die dagen gemeenlijk van het N. O., doch zeer slap en veeltijds geheel stil. — Doch van *Batavia* de terugreis naar *Nederland* aannemende, bragten wij de zes eerste dagen van

want in de *Straat Sunda* door. De winden waren meest zuid-westelijk en meer regelmatigheid scheen er in den loop der stroomen plaats te hebben, dan een maand te voren; dezelve liepen doorgaans van middernacht tot middag om de Z. W., terwijl zij de overige helfte van den dag eene tegenovergestelde rigting namen, zoodat wij in dat laatste gedeelte van tijd, met laveren, dat wij aanhoudend moesten doen, niets konden winnen, terwijl wij in het eerste tijdsbestek met veel gemak in den wind opwerkten. De kracht van den stroom kan ik niet stellig bepalen, dewijl wij niet ten anker lagen: alleenlijk was het blijkbaar, dat de om de Z.W. loopende stroom sterker was, dan die om de N. O. trok.

Van de Straat Sunda tot aan de Kust van Afrika.

De twee eerste dagen, nadat wij de *Straat* verlaten hadden, liepen de stroomen vrij sterk om de west, iets noordelijker van 29 tot 26 minuten dagelijks. Van 12° Z. breedte en 95½° ooster lengte, tot 16° breedte en 87° lengte trok dezelve N. W. en W. en somtijds iets bezuiden het westen, met ongelijke kracht van 25 tot 6 minuten dagelijks; van daar tot aan den *Steenboks-Keerkring* en 72° lengte was er veelal geen verschil tusschen de waarnemingen en de gewone scheepsrekening. Slechts een enkele maal naar het zuiden 12 mi-

nuten van laatstgemelde breedte en lengte hadden wij, gedurende twee dagen, eenen stroom naar het Z.W.t.W. van 11 tot 6 minuten: als toen trok dezelve naar het Z.O. Oost en O.t N. tot 26° Z. breedte en 61½° lengte, met eene snelheid van 15 tot 7 minuten dagelijks: vandaar tot op 31° Z. breedte en omtrent 40° lengte, bevonden wij dezelve meest benoorden het westen van 9 tot 18 minuten: vervolgens was de stroom zeer onregelmatig, totdat wij de kust van *Afrika* bij *Natal* naderden: doch toen begonnen zich de geweldige stroomen te vertoonen, die doorgaans om het rif van *Aguilhas* heenloopen. Op 33° 20′ Z. breedte en 29½° lengte, ondervonden wij dezelve, eerst loopende naar het zuiden, met eene snelheid van 19 minuten; vervolgens naar het Z. W. t. Z. met eene snelheid van 33′ dagelijks. Van den 27sten tot den 28sten Mei trok ons de stroom 71 minuten om de W. Z. W. ½ Z. en, van den 28sten tot den 29sten, 61 minuten: van den 2den tot den 3den Junij naar het Z. W. 1/8 Z. 47 minuten, en het volgende etmaal 77 minuten naar het Z. W ½ Z., en van den 4den tot den 5den Junij 71 minuten naar het W. 1/3 Z. Tusschen de hier opgenoemde dagen hadden wij somwijlen zwakke om de Oost loopende stroomen; doch dit had dan alleen plaats, wanneer wij een eindweegs binnen de 35° breedte, of in de nabijheid van het land kwamen; doch over die breedte en tot de 36° op den kant van het rif

komende, werden wij sterk door den stroom medegesleept, die alsdan eene geweldige zee veroorzaakte.

Het is waar hetgeen de Majoor RENNEL zegt, dat men, om spoedig *de Kaap de Goede Hoop* om te zeilen, de kant van het rif moet houden, om met de stroomen zijn voordeel te doen, doch het is even waar, dat Kapitein HORSBURGH, in zijn *India Directory*, het niet aanraadt in de wintermaanden, om de geweldige stormen en de vervaarlijke zeeën die men daar ontmoet, en waarvan hij eene menigte noodlottige voorbeelden aanhaalt. De reis van de *Pollux* heeft dit bevestigd; want de afschuwelijke stormen, die wij daar ondervonden, hadden de *Korvet* zoo veel schade toegebragt, dat ik genoodzaakt was naar het eiland *Mauritius* af te houden, om te herstellen.

Sedert dit afhouden tot het aankomen op het eiland *Mauritius*, zijn de rigtingen en snelheid der stroomen niet aangeteekend, omdat men sedert het verlaten van het rif van *Aguilhas*, door Maan-afstanden ontdekte, en zoo als ook bij het aandoen van dit eiland is gebleken, dat de Tijdmeters, waarschijnlijk door het zware werken van het schip, hunnen gang al meer en meer veranderden, zoodat men de waarnemingen niet met de vereischte naauwkeurigheid kon doen, zonder dat alvorens de veranderde gang der Tijdmeters bepaald was.

Van het eiland Mauritius tot aan het eiland St. Helena.

Van het eiland *Mauritius* afzeilende, den 7den Augustus 1827, hadden wij de winden doorgaans N. O. De twee eerste dagen liepen de stroomen om de Z. W. t Z. met de snelheid van 19 tot 9 minuten, vervolgens veranderende; terwijl evenwel de winden meerendeels tusschen het N. O. en Z. O. waren. In weerwil van die winden, vonden wij op 29° Z. breedte en 45° lengte eenen dag dat men 43 minuten om de O. ⅓ N. gezet was. Omstreeks de 34° breedte en 30° lengte, begonnen de stroomen van het rif van *Aguilhas* zich te vertoonen, beginnende te gaan naar het zuiden 15 minuten; eenen dag om de Z. W. ½ W. 24 minuten, den volgenden dag naar het W. Z. W. ½ W. 66 minuten, voorts naar het Westen 24 minuten en eindelijk naar het W. t. Z. 9 minuten; doch op 21° lengte hield de stroom op. Het was toen den 28sten Augustus en wij sukkelden met tegenwinden tot den 10den September, wanneer wij *de Kaap de Goede Hoop* konden omzeilen. Al dien tijd waren de stroomen niets beduidende en veranderlijk, en dit had zoo wel plaats toen wij verre uit het land als toen wij nabij hetzelve waren. Slechts eenen dag, den 7den September, bevonden wij, op omtrent 36° Z. breedte en 19° lengte zijnde, 19 mi-

nuten om de Oost gezet te zijn. Wij kregen den stroom van het rif te naasten bij op dezelfde lengte en breedte als te voren in de maand Mei; doch niettegenstaande het weer nu meerendeels matig was, liepen zij lang zoo sterk niet, als in die geduchte stormen, die wij hier in Mei en Junij ondervonden. Hierdoor wordt dan ook bevestigd, hetgeen Kapitein HORSBURGH, (in zijn *India Directory*) zegt, dat de stroomen hier somwijlen met geweld tegen de zwaarste stormen inloopen. Ook de Kapitein bij de voormalige Nederlandsche O. I. Kompagnie, C. PIETERSEN, in zijne werkdadige *Stuurmanskunst*, merkt aan, dat somwijlen, hoe geweldiger de westelijke stormen zijn, des te sneller de kracht van den tegen den wind inloopenden stroom is.

Toen wij *de Kaap de Goede Hoop* omgezeild waren, trokken de stroomen naar het Z. W., W. Z. W. en W., met eene snelheid van 19 tot 7 minuten dagelijks. Tusschen beide liepen dezelve ook N. W. van 31 tot 13 minuten in het etmaal; doch nimmer was er eene oostelijke rigting bij. De winden waren onveranderlijk Z. O., en toen wij den 24sten September te *St. Helena* ten anker kwamen, bevonden wij de scheepsrekening sedert den 7den September 2° 38′ te oostelijk. De Tijdmeters werden volmaakt goed bevonden.

Van het eiland St. Helena naar het Kanaal.

In het begin en wel tot omtrent den Evenaar liepen de stroomen meest om de W. Z. W. met eene snelheid van 15 tot 23 minuten dagelijks; doch op noorder breedte komende, draaiden dezelve door het W. tot N. N. W. met eene genoegzaam gelijke snelheid. Tusschen den Z. O. passaat, dien wij den 10den October op 5° 41′ N. breedte en 24° W. lengte verloren, en den N. O. passaat, dien wij op 12° 30′ N. breedte en 26½° lengte kregen, hadden wij veranderlijke winden, doch veelal stiltens met zware regens. Gedurende dien tijd waren de stroomen ook veranderlijk, en uit hoofde van het afwisselende weder en den daardoor veroorzaakten ongelijken voortgang van het schip, moeijelijk te bepalen. Van de laatstgemelde breedte en lengte, tot op 28½° N. breedte en 37 W. lengte liepen de stroomen vrij regelmatig om de west, met eene snelheid van 23 tot 12 minuten dagelijks. Vandaar waren dezelve gedurende eenige dagen veranderlijk en vervolgens tot aan het *Kanaal*, meest noordelijk en bewesten, zeldzaam beoosten het noorden, zijnde de wind ook zelden bewesten het noorden of zuiden, maar genoegzaam altijd tusschen het N. O. en Z. Z. O.

Uit de voorenstaande waarnemingen schijnt te blijken, dat in die streken, waar veranderlijke winden heerschen, de stroomen veelal ook ver-

anderlijk zijn, en dat zij dus veel door de winden worden gedreven; met uitzondering echter van eenige gedeelten van den *Oceaan*, waar wij beslissend dezelve waarnamen, zoo als in de nabijheid van het *Vuurland*, waar de om de oost loopende stroomen heerschen, en om het rif van *Aguilhas*, waar zij bestendig met eenige somwijlen groote snelheid tegen de sterkste Z. W. winden inloopen. In den *Atlantischen Oceaan*, tusschen de 30° Z. breedte en 30° N. breedte wordt het water door de eeuwigdurende Z. O. en N. O. passaatwinden onophoudelijk westwaards aangedreven, en doorgaans wel het sterkste in de nabijheid van den Evenaar, en hierop dient men wel zorgvuldig te letten. In de *Groote Zuidzee* vonden wij op onzen togt de grootste onregelmatigheid, en wel daar, waar de meeste eilanden gevonden worden.

Waar aan wij echter, in somtijds op elkander volgende dagen, die groote tegenstrijdigheden, die wij waarnamen, moeten toeschrijven, kan ik niet verklaren, alzoo wij veel reden hadden, om eenig vertrouwen in onze berekeningen te stellen, dewijl de scheepsrekening vrij naauwkeurig gehouden en de log elk half uur uitgeworpen werd, en zoo lang als *de Pollux* met de *Maria Reigersbergen* te zamen zeilde, werden veelal op den middag door den Telegraaf de bestekken wederkeerig opgegeven, en wanneer er een aanmerkelijk verschil tusschen de scheepsrekeningen

en de waarnemingen plaats had, dan praaiden wij elkander, en ontdekten altijd, dat op de beide schepen die verschillen genoegzaam dezelfde waren.

Aanmerking van den Uitgever.

Men kan met deze aanteekeningen over de stroomen vergelijken diegenen, welke door verschillende zeevarenden zijn medegedeeld, en in de berigten tot den Zee-Almanak voorkomen, onder anderen die van wijlen den verdienstelijken *Kapitein Luitenant* PIETERSE en die van den *Kapitein Luitenant* J. LE JEUNE. In het bijzonder kunnen ook hier ter vergelijking dienen *de waarnemingen omtrent de stroomen* voorkomende bl. 192 tot 201. in de *Reis om Kaap Hoorn langs de Westkust van Zuid-America door de stille Zuidzee naar de Philippynsche Eilanden enz. gedaan in* 1823 *en* 1824. *met Z. M. Korvet* de Lijnx, *onder bevel van* J. P. M. WILLINCK, *in leven Kapitein ter zee, Ridder enz.* Uitgegeven te *Breda* bij BROESE en COMP. 1835.

Deze achtingwaardige en aan het vaderland te vroeg ontrukte *verdienstelyke* Zee-Officier, heeft zijne reis beschreven, doch mogt de uitgave daarvan niet beleven. De Heer Kapitein Luitenant ter zee G. WILLINK, *Ridder der Militaire*

Willems-Orde, heeft dezelve bezorgd, en in zijne Voorrede eene treffende hulde aan de nagedachtenis van zijnen waardigen broeder toegebragt, en hierbij gevoegd *aanteekeningen op deze reize.* Dewijl Z. Ed. ook op de Korvet *Pollux*, als Luitenant ter zee der eerste klasse, de reis rondom de aarde gemaakt had, kon hij sommige besluiten en waarnemingen van zijnen broeder met zijne eigene vergelijken, hetgene dan in die aanteekeningen geschied is.

De besluiten omtrent de stroomen bij het berigt van de Kapiteinen VAN EEG en WILLINK vermeld, verschillen soms vrij aanmerkelijk.

Terwijl men b. v. op *de Pollux* van *Kaap Lezard* af tot aan de *Canarische Eilanden* toe, geen minuut daags op rekening van den Ooster stroom konde stellen, en slechts 10½ minuten in het geheel vond, dat het schip oostelijker was gekomen, vond men op de *Lynx* de stroomen.

1, N. W. ½ N. 13 minuten, op 49° 15′ N. breedte en 6° 40′ W. lengte.

2, van daar tot Kaap *Finisterre*, O. t. Z.; 20 minuten in 4 dagen.

3, van Kaap *Finisterre*, tot aan de *Canarische Eilanden*, N. W. ¾ W. 66′ in 7 dagen.

Dus heeft hier de generale stroom eene westelijke rigting, en niet eene rigting om de oost.

De Heer WILLINK meende, dat dit verschil welligt daaraan was toeteschrijven, dat de *Lynx* de parallel van *Finisterre*, op den afstand van

42 mijlen van den wal snecdt, maar de *Pollux* sneedt dien parallel ook nagenoeg op dien afstand, zijnde dezelve ten naaste bij 46 mijlen.

Dat bij eene werking, waarop zoo veel dingen invloed hebben, verscheidenheid der besluiten gevonden wordt, zal ons niet bevreemden. Slechts door veelvuldige medegedeelde waarnemingen, aangaande de stroomen op een bepaald gedeelte van den Oceaan kan een *waarschynlyk* besluit opgemaakt worden, zoo van den stroom op zich zelven, als ook van den invloed, dien de wind daarop oefent.

» Hoe weinig men ook," zegt de Heer WILLINK, » op de naauwkeurigheid der scheepsre-
» kening kan vertrouwen, ondervond ik echter
» in het vervolg van de reis het nut, hetwelk
» ik door het dagelijks berekenen van de rigting
» en de kracht der uit misgissing zamengestelde
» stroomen, voor mij zelven trok, daar wij dien
» bij de *Salomons* eilanden en op de kust van
» *nieuw Guinea*, bij stilten en flaauwe koelten,
» dien eene snelheid van 7 of 8 mijlen in het etmaal
» bevonden, en de aangenomene rigting ons in
» staat stelde, om van de banken en eilanden
» vrij te drijven, terwijl onpeilbare diepten het
» ankeren onmogelijk maakten. De loglijn, die
» gekookt was, om zoo veel mogelijk het krim-
» pen en rekken voor te komen, werd van tijd
» tot tijd op nieuw gemeten; de glaasjes werden
» met den seconden wijzer van den Tijdmeter

» vergeleken. en om het half uur, door den
» Stuurman of Luitenant van de wacht, uitge-
» worpen, die daarbij de wraak behoorlijk in
» aanmerking nam, en met den gezeilden koers
» vereffend enz."

Overigens is bij deze waarnemingen op de *Pollux* van de Correctieplaat van *Barlow* geen gebruik gemaakt, » omdat die plaat," schrijft Kapitein EEG, » slechts weinige dagen voor het » vertrek van de *Pollux*, aan boord was gekomen; en dus voor het afzeilen de plaatselijke » aantrekking in het schip niet kon bepaald » worden. Het verblijf op de plaatsen, welke » wij op onze reis naar de *Indiën* hebben aangedaan, was altijd van te korten duur, om » deze plaatselijke aantrekking juist te bepalen, » en in onze Oostindische bezittingen werd, door » de onlusten aldaar, de *Pollux* tot militaire » kruistogten en expeditien gebruikt. Evenwel » was er menigvuldige gelegenheid om de waarneming voor de miswijzing in alle rigtingen » te doen. Ik had tusschen de groote en bezaansmast op het halfdek boven op het spil een » voetstuk laten maken, van ruim 4 voet hoogte, » waarop het Azimuth kompas geplaatst zijnde, » ruim 12 voeten van het naaste ijzer verwijderd » was. De waarnemingen werden gedaan met » de steven naar verschillende compasstreken gerigt. In den geheelen overtogt van de kust » van *Peru* naar het eiland *Java*, bevond ik *dat*

» *de afwyking met de steven om de West de groot-
» ste en om de Oost de kleinste was*, doch dat het
» gemiddelde uit deze genoegzaam gelijk was,
» aan de besluiten der waarnemingen, die met
» de steven naar het magnetisch noorden of zui-
» den gerigt waren, terwijl diegenen, welke elk
» afzonderlijk in de beide streken gedaan wer-
» den, vrij na met elkander overeen kwamen,
» zoodat ik daaruit eenigzins meende te moeten
» opmaken, dat de lijn zonder aantrekking aan
» boord van de *Pollux* in de beide laatstgenoem-
» de streken lag. De weinige waarnemingen,
» te *Noahiva* als te *Amboina*, aan land gedaan
» en vergeleken met die genen, welke aldaar
» aan boord gedaan waren, schijnen dit eenigzins
» te bevestigen. Ik heb daarom ook altijd,
» wanneer wind en weer zulks toeliet, de
» waarnemingen in die streken gedaan, en die
» miswijzingen voor de ware aangenomen. Het
» was echter te wenschen, dat men op de
» schepen en vooral op degenen, welke reizen
» om de aarde moeten doen, *verscheidene* Azi-
» muth-compassen medegaf, ten einde *verschei-
» dene* waarnemingen tegelijk te kunnen doen,
» waardoor men meerdere juisheid zou verkrij-
» gen."

» De waarnemingen en berekeningen der tijd-
» meters zijn meest allen door den Luitenant
» ter zee der eerste klasse (thans Kapitein)
» TENGBERGEN, geassisteerd door den Luitenant

» VOET gedaan. Na het vertrek van den eerst- » genoemden Officier is dit werk door den Heer » VOET vervolgd, en zijn door hem de Registers » gehouden. De waarnemingen voor de miswij- » zingen der kompassen zijn door onderschei- » dene Officieren, doch veelal door den Opper- » stuurman R. FRIEDERICHSEN, die een zeer be- » kwame waarnemer was, gedaan."

Het heeft mij toegeschenen belangrijk te zijn, het Journaal in tabellen, waarvan de Heer EEG melding maakt, hier medetedeelen, daar deze reis toch niet aan eene gewone zeereis kan gelijk gesteld worden, en de meeste zorgvuldigheid in acht genomen werd, om juiste besluiten te vinden. Ook is het noodig, ten einde de algemeene besluiten van den stroom, welke in het voorgaande medegedeeld zijn, behoorlijk te kunnen toetsen. Doch heb ik weggelaten de twee kolommen van *gegiste breedte* en *gegiste lengte*, omdat die van zelve afgeleid kunnen worden uit de ware breedte en lengte, en de rigting en sterkte van den stroom. Ook is uitgelaten de lengte volgens maanafstanden, omdat deze reeds in het voorgaande stuk bl. 195, 196 medegedeeld zijn. Overigens spreekt het van zelve, dat breedte, lengte, en voorts de stand van den Barometer, Thermometer en Hijgrometer altijd voor die plaatsen gelden, waarop het schip des middags was.

B. JOURNAAL

EN

TABELLEN,

van de reis op Z. M. korvet Pollux,
rondom de aarde.

1. *Van Texel naar Santa Cruz de Tener*

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom.			Waargenomen miswijzing der Kompassen.	Thermom Stand, in de Kajuit
			Rigting.	Mijlen.	Dagen.		
	° ′ ″	° ′ ″				° ′	°
23 Aug.	52 26 00 N						65
24 »							
25 »	50 26 20						64
26 »	50 13 31					26 10 W	66
27 »	49 33 00	5 35 12W					66
28 »	47 24 00	8 03 00				23 30	67
29 »	46 18 00	10 19 44					68
30 »	45 51 00	12 11 44				24 43	68
31 »	45 20 15	12 16 40				23 12	69
1 Sept.		12 56 18					70
2 »	43 53 00	12 18 35					69½
3 »	43 11 00	12 13 36					69
4 »	41 39 30	12 30 00					69
5 »	39 21 40	12 50 26					70
6 »	37 26 00	12 46 00				21 21	71½
7 »	35 16 00	12 44 10				22 00	72½
8 »	33 31 15	13 12 04					73
9 »	31 35 30	14 08 54				22 00	74
10 »	29 03 40	15 29 00					74½
11 »							

De rigting en kracht der stroomen zijn in deze Tafel niet in
zoo als bleek bij het aandoen van Punta di Nago, wanneer de
vergelijkt met de lengte volgens de gewoone scheepsrekening,
sedert het vertrek van Lezard, naauwlijks eene minuut dagelijk

23 Augustus tot 11 September 1824.

Hygrometer.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
	O. schoon weer, verloren de Nederlandsche Kust uit het gezigt.
	N. zeilden door de Hoofden in het Kanaal.
	O. schoon helder weer, zien het eiland Wight.
	O. en O N O. betrokken lucht.
	O N O. frissche koelte, waren zeer nabij Lezard, namen dit punt voor de afgevaren plaats.
	O N O. mooi weer.
	Z t W. en Z. buijig, somtijds stortregen.
	Z. en omloopende tot O N O. flaauwe koelte, hooge deining.
	N. en Z. en Z Z O. stilletjes.
	Z. met mist en regen, hooge zuidelijke deining.
	Z W. en W. flaauwe koelte, hooge zee.
	W. en N N W. stil.
	N N W. en W N W. goed weer, overdrijvende lucht.
	W N W. en W. en W Z W. mooi weer.
	W N W. en W t Z. b/z. koelte, overdrijvende buijen.
	W. goed weer.
	W N W. en N N O. en O N O. flaauwe koelte, bewolkte lucht.
	N O. en N N O. frissche b/z. koelte, goed weer.
	N N O. b/z. koelte, zien Punta de Nago, en den Piek van Teneriffa.
	N N O. kwamen 's morgens voor Santa Cruz ten anker.

o dat de gang der Tijdmeters nog niet genoegzaam geregeld was, te westelijk waren, doch wanneer men de peiling van die Punt slechts 10½ minuten bewesten de ware lengte vallen, zoo dat men opende stroom kan stellen.

2. *Van Sa. Cruz naar George d'Elmina*, (*Kust*

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.	Thermom. Stand, in de Kajuit.
15 Sept.	's avonds ten 7^u 30′ naar Zee gezeild, hielden des nachts over						
16 »	's morg. peilden P^{te} de Nago, N t O. en den Piek van Teneriffa W						
	° ′ ″	° ′ ″					°
» »	27 41 20 N	16 19 00 W					75
17 »	25 02 30	17 41 33	W Z W $\frac{1}{3}$ Z.	$4\frac{1}{4}$	1		75
18 »	23 25 30	18 30 54	Z W.	$3\frac{1}{2}$	1		74
19 »	20 01 30	19 17 00	W Z W $\frac{7}{8}$ Z.	$1\frac{1}{2}$	1		77
20 »	18 05 00	19 28 00	W $\frac{2}{3}$ Z.	$2\frac{3}{4}$	1		81
21 »	16 54 00	19 38 00	W N W $\frac{1}{4}$ N.	$3\frac{3}{4}$	1		[illegible]
22 »	15 37 02	18 59 34	O $\frac{3}{4}$ Z.	$6\frac{1}{2}$	1		[illegible]
23 »	14 29 00	19 08 30	Z Z W $\frac{1}{2}$ W.	$2\frac{1}{4}$	1	18 36 N W	[illegible]
24 »	14 03 40	19 15 20	N $\frac{7}{8}$ W.	3	1		[illegible]
25 »	12 59 00	18 43 42					[illegible]
26 »	11 57 47	18 42 00	Z Z W.	$2\frac{1}{4}$	1		[illegible]
27 »	11 38 00	19 05 00	Z $\frac{2}{3}$ W.	$3\frac{1}{2}$	1		[illegible]
28 »	10 47 00	18 26 04	Z O $\frac{7}{8}$ O.	3	1		[illegible]
29 »	10 15 00	18 16 29	W N W $\frac{1}{3}$ W.	3	1		[illegible]
30 »		17 53 23					[illegible]
1 Oct.		17 02 35					[illegible]
2 »	7 22 43	15 37 13	Z O $\frac{1}{3}$ Z.	$10\frac{1}{2}$	3		[illegible]
3 »	6 55 00	15 13 36	W Z W [illegible] W.	2	1	15 00	[illegible]
4 »		13 45 06					[illegible]
5 »	6 06 00	12 09 51	N N O $\frac{2}{3}$ O.	$8\frac{1}{2}$	2		[illegible]
6 »	5 08 00	10 06 00	O N O.	$2\frac{3}{4}$	1		[illegible]
7 »	4 38 00	9 03 12	O N O [illegible] O.	$3\frac{3}{4}$	1		[illegible]
8 »	4 09 00	8 15 55	O t Z.	4	1		[illegible]
9 »	4 29 00	5 56 20					
10 »	4 34 00	3 50 00	N O $\frac{1}{2}$ N.	$7\frac{1}{2}$	1	21 7	77
11 »	4 47 00	2 16 06	O N O.	$4\frac{1}{2}$	1		77
[illegible] »	4 40 00						[illegible]
»							[illegible]

van 15 September tot 13 October 1824.

ro- er- nd.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*

ır 't Fregat Maria Reigersbergen te wachten die niet in zee kon komen.
le afgevaren plaats 28° 13′ 00″ N. Breedte en 16° 14′ 00″ Lengte.

N N O. frissche b/z koelte.
N O. dampig weer.
N O. en N N O. stijve koelte en dampig, vochtige lucht.
N N O. stijve daarna afnemende koelte, dampig.
N. flaauwe koelte, warm weer.
N N W. en W. klam en vochtig weer.
W. flaauwe koelte, bevonden een halve graad om de Oost te zijn gezet, op het Fregat had men dit insgelijks ontdekt.
W. tot Z O. flaauwe koelte, dampig weer, lieten de Therm. zinken, op 't dek was dezelve 86°, aan de oppervlakte 85½° en op 35 vadem diepte 85°.
N W. goed weer.
N. stil, dampig weer, ravelingen van stroomen.
veranderlijk, betrokken lucht, zeer warm weer.
Z Z O. flaauwe koelte, de temperatuur van het zeewater was aan de oppervlakte 86°, op 150 v. diepte 85½° en in de lucht op het dek 87°.
N O. en N. weinig koelte.
veranderlijk van het N tot Z W. donder en bliksem.
Z W. en W Z W. dikke donkere lucht.
W. en N W. buijig met regen, opklarende lucht.
O N O. en N O. weinig wind, somtijds stil, goed weer.
Z W. en Z Z W. b/z koelte, buijig met regen.
Z W. en N O. regen met donder en weerlicht.
Z. en Z Z W. buijige lucht, hooge zee.
Z Z W. mooi weer. Loden 45 vad. diepte zand- en moddergrond.
Z Z W. 's morgens zien de Grainkust tusschen N. en O.
Z Z W. 's avonds zien kaap Palmas N O t O. 5 mijlen.
Z. en Z Z O. goed weer, sterke misgissing in breedte op beide schepen.
Z. en Z Z W. hetzelfde.
Z W t Z. mooi weer, zien de Goudkust, ontdekken eene groote fout in de Kaart van Horsburgh's Atlas.

Z W. waren op den middag digt onder het Engelsche fort Dixcove, zeilden langs de kust en kwamen des avonds omstreeks Cumana in 12 vad. ten anker.
Z W. 's namiddags 2u voor St. George d'Elmina ten anker.

3. *Van S^t. George d'Elmina* naar *Rio de*

Afgevaren Plaats, volgens de laatste

Dagteekening		Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.
		° ′ ″	° ′ ″				° ′
24	Oct.	4 54 12 N					21 16 NW
25	»	4 00 00	0 28 18 W	N ⅞ O.	3½	1	20 41
26	»	3 19 00	0 20 08 O	N N O ⅓ O.	4½	1	
27	»	3 02 30	0 57 00	N ⅔ O.	5½	1	19 00
28	»	2 49 08	1 29 30	N ½ O.	4¾	1	21 16
29	»	2 13 30	0 42 03	N ⅔ O.	1½	1	18 37
30	»	2 10 00	0 03 33 W	W ⅞ Z.	2½	1	
31	»	1 54 00	0 24 17 O	W Z W ½ Z.	1½	1	
1	Nov.	2 08 30	1 18 26 W	Z W.	2¼	1	
2	»	1 32 30	0 50 24	Z O.	2	1	
3	»	1 10 00	0 16 20				
4	»	0 56 00	0 51 00	N W ½ W.	5	2	
5	»	0 20 00 N	3 21 12	W ½ N.	7¼	1	
6	»	0 07 00 Z	5 49 42	W N W ⅛ W.	7¾	1	
7	»	0 50 00	8 23 41	W N W ¾ W.	5¾	1	17 23
8	»	1 49 00	11 04 40	W ⅓ N.	4	1	
9	»	3 14 30	13 00 54	W Z W ¼ W.	2¼	1	16 10
10	»		14 26 18				
11	»	7 19 30	17 01 00	W N W ⅓ W.	8½	2	11 30
12	»	9 16 30	19 36 36	N W. t N.	1¾	1	11 18
13	»	11 11 30	22 05 48	N ½ O.	1½	1	7 55
14	»	12 34 40	23 56 12	W Z W ⅓ Z.	4½	1	8 04
15	»	13 28 00	25 07 24	W Z W ¾ W.	2	1	
16	»	14 44 30	26 40 00	W Z W ¼ Z.	2¼	1	6 15
17	»	15 58 00	28 05 36	Z Z W ⅔ W.	2	1	6 29
18	»	17 01 36	29 37 45	geene werk:			5 46
19	»	18 12 00	31 18 48	Z W ⅛ W.	1¾	1	6 00
20	»		34 05 14				
21	»	21 18 00	34 52 00	Z Z W.	3¾	2	0 58
22	»	21 55 20	35 26 36	Z Z W ¼ Z.	2½	1	1 00

an 24 October tot 6 December 1824.

N. Breedte en 0° 59′ 00″ W. Lengte.

re- er- id.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
	Z W. flaauwe koelte, zeilden 's morgens naar zee.
	Z Z W. en Z W. goed weer, kleine regenbuijen.
	hetzelfde.
	Z Z W. en Z O. mooi weer.
	Z Z O. en Z O. bewolkte lucht met buijen.
	veranderlijk van N. tot Z Z W., somtijds stortregen.
	Z Z W. en Z t W. buijig met regen.
	hetzelfde.
3	hetzelfde.
0	Z W. stil, aanhoudende regen.
3	stil, aanhoudende stortregen, kokende zee.
3	veranderlijk tot Z Z O., regen, daarna opdrogende.
5	Z Z O. Zuiden, bewolkte lucht, goed weer.
5	hetzelfde, passeerden 's morgens den Equator.
6	hetzelfde, afwisselende luchten.
5	Z O t Z. en Z t O. frissche koelte, goed weer.
5	Z O t Z. en Z O. stijve b/z koelte, bewolkte lucht.
5	O Z O. en Z O. goed weer met kleine buijen.
9	hetzelfde.
0	hetzelfde.
5	Z O en Z O t Z. afnemende koelte, schoon weer.
5	Z O. en O Z O. flaauwe koelte, schoon weer.
4	tusschen het Z O. en O N O. hetzelfde.
5	N O. helder, schoon weer.
9	N O. en N O t O. flaauwe koelte, heldere lucht.
5	N O. en N O t O. schoon weer.
5	N t O. schoon weer.
2	N t O. uitschietende met eene zware bui naar het W N W.
7	W W t N. flaauwe koelte, daarna stil.
0	N, heijige lucht.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.	Ther… stan… de … en … dek … schi…
	° ′ ″	° ′ ″				° ′	Dek. …
23 Nov.	23 04 31 Z	37 01 00W	Z Z W $\frac{7}{8}$ Z.	$2\frac{3}{4}$	1	0 25 NO	80 …
24 »	24 55 00	39 45 35	Z Z W $\frac{7}{8}$ Z.	$2\frac{3}{4}$	1		79,5
25 »		41 27 55					78 …
26 »	27 21 30	42 47 23	Z Z W $\frac{1}{4}$ Z.	$9\frac{1}{4}$	2	5 00	78
27 »	27 54 00	43 53 32	W Z W $\frac{1}{3}$ Z.	$2\frac{1}{4}$	1	4 53	77,5
28 »	28 48 00	45 04 06	W Z W $\frac{3}{4}$ Z.	$3\frac{3}{4}$	1	5 38	77
29 »	30 57 00	47 19 05	geene werk:			9 12	79
30 »	32 37 00	48 18 20	W Z W $\frac{2}{3}$ W.	$4\frac{1}{4}$	1		77
1 Dec.	32 45 00	47 44 00	O N O $\frac{3}{4}$ O.	$4\frac{1}{2}$	1	8 53	74
2 »	33 05 00	48 58 08	O N O $\frac{1}{2}$ N.	$5\frac{1}{4}$	1	10 22	74
3 »	34 40 00	51 16 30	Z t W $\frac{1}{2}$ W.	4	1		76
4 »	34 35 30	53 56 20	N W $\frac{7}{8}$ N.	$6\frac{3}{4}$	1	13 06	62
5 »	35 02 00						68,5
6 »	35 01 00						76

gro- ter- ind.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
8	N N O. en N. stijve koelte, heijig.
9	N. en N N O. afnemende koelte, betrokken lucht.
15	N N O. stil, namiddag Z O. met storm.
9	Z O. flaauwe koelte, mooi weer.
8	Z O. en Z. en O N O. hetzelfde.
45	N O. toenemende tot stijve koelte.
95	N O. en N N W. en W N W. voorteekens eener Pampero.
0	N W. en W Z W. en Z W. sterke Z W. storm (Pampero) helder weer, gestadig rijzende Barometer.
	rondloopende van het Z W. naar het Z Z O. schoon weer.
0	Z Z O. tot N N O. toenemende tot harde wind, hooge zee.
0	Z en Z t O. stijve koelte, looden 40, 29 en 33 Vad. zandgrond.
9	Z. zien het land bij Kaap St. Maria (Rio de la Plata).
2	Z O. zeilden in de mond van Rio de la Plata.
7	Z W. en Z O. buijig weer, des avonds ten 7u 30m kwamen de beide schepen voor Montevideo ten anker.

iling van Montevideo, gaven de Tijdm. voor de lengte 56° 17′ 52″ W.

en de legplaats van het schip volgens de peiling 56 14 00

dus een verschil sedert d'Elmina van slechts 3′ 12″

mmelijk de bepaling uit de *Connaissance de Tems* naauwkeurig is.

4. *Van Rio de la Plata* naar *Valp*

Afgevaren Plaats, volgens de laatst

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.
	° ′ ″	° ′ ″				° ′
7 Jan.						
8 »	35 30 48 Z	53 44 10W	O N O $\frac{3}{4}$ O.	$3\frac{1}{2}$	2	
9 »	36 04 00	53 03 18	Z O t Z.	$3\frac{1}{2}$	1	
10 »	39 14 00	54 43 20	Z t W $\frac{1}{3}$ W.	$12\frac{1}{2}$	1	
11 »	41 28 00	56 01 07	O N O $\frac{1}{2}$ O.	$6\frac{1}{2}$	1	
12 »	42 31 00	57 08 06	N O t N.	$3\frac{3}{4}$	1	17 20
13 »	43 58 00	57 43 00	geene werk:			
14 »	44 45 00	58 14 11	W N W $\frac{1}{4}$ N.	$2\frac{1}{4}$	1	
15 »	44 57 00	58 54 07	W t N.	$5\frac{1}{4}$	1	18 20
16 »	45 47 20	60 21 57	N N O $\frac{1}{2}$ N.	$5\frac{3}{4}$	1	18 29
17 »	47 01 00	61 47 12	N N O.	2	1	19 37
18 »	48 38 20	63 08 37	N W $\frac{1}{3}$ W.	2	1	
19 »	50 10 44	64 36 51	W N W.	$3\frac{3}{4}$	1	
20 »	53 03 00	64 53 45	Z W $\frac{7}{8}$ Z.	$1\frac{1}{2}$	1	21 15
21 »	50 36 00	64 43 56	W Z W $\frac{7}{8}$ W.	$1\frac{3}{4}$	1	
22 »	50 36 00	64 13 15	} geene werking.			
23 »	50 20 00	63 17 52				
24 »	50 19 00	63 53 50	O Z O $\frac{1}{8}$ Z.	$1\frac{3}{4}$	1	
25 »	52 30 40	63 22 30	geene werk:			
26 »	53 46 10	63 50 24	N N O.	$1\frac{3}{4}$	1	
27 »		62 53 09				
28 »	55 11 30	61 59 16	N t O $\frac{1}{3}$ O.	$6\frac{1}{4}$	2	
29 »	56 40 30	61 46 19	O $\frac{1}{2}$ Z.	$5\frac{1}{4}$	1	
30 »	57 46 00	64 05 00	W Z W $\frac{1}{2}$ W.	6	1	
31 »	58 55 20	65 07 24	Z W.	$3\frac{1}{2}$	1	
1 Febr.	59 25 00	66 26 25	O N O $\frac{7}{8}$ N.	4	1	
2 »	59 58 00	66 34 09	} geene werking.			
3 »	60 02 30	66 34 24				

7 Januarij tot 21 Februarij 1825.

'00" Z. Breedte en 55°56'00" W. Lengte.

Hygrometer-Stand.	*Wind, Weer* en *Aanmerkingen.*
1 8	Z W. storm, met donkere lucht (in de Rivier).
1 75	Z Z O. en O Z O. m/z koelte, hooge zee.
4 0	O Z O. en N O. goed weer, toenemende koelte.
2 1	N N O. en N. frissche koelte, dampig weer.
0 8	N. en W N W. dikke lucht, met regen en weerlicht.
0 1	N. en Z Z W. mist en regen, zwaar onweer.
0 7	N. en N W t W. ongestadig weêr.
1 4	N W t W. en Z W. stormachtig met zware buijen.
0 85	Z W. en N W t W. afnemende koelte, hooge zee.
1 05	N N O. en N W. en Z Z O. en N N O. ongestadig doch goed weer.
1 0	N N W. en N. en Z O. en O. schoon weer.
0 6	N O. en O. dikke lucht met regen.
0 45	Z Z O. en Z. ongestadig, zeer koud en goed weer, in den achtermiddag viel de Therm. op het dek tot 48; de Bar. was rijzende.
1 05	Z. en Z W. heldere lucht, schoon weer.
1 55	Z Z O. en Z Z W. harde wind en regen, diepte 80 vad. zand.
1 45	Z. storm, hooge verbolgen zee.
1 05	dezelfde, harde wind, met hagel- en sneeuwbuijen.
1 1	stil, daarna N O. dikke lucht met regen.
0 9	O N O. en O. b/z koelte, goed weer, hooge Z. dijning.
1 45	O. flaauwe koelte, met zeer schoon helder weer, Looden 80 vad. zand met kittelsteentjes, ten 2u 30m zien wij 't Staten-Land op eenen grooten afstand.
0 25	O. en N W. ongestadige koelte, met zware mist en regen.
0 4	N N W. en Z W. somtijds helder en dan dikke mist
0 4	N W. ongestadige koelte, buijige lucht met regen.
0 1	W N W. digt ger. m/z koelte, regen en mist.
0 4	W N W. en N. harde koelte, zware mist.
0 85	N. en N W t W. storm, met harde buijen, hooge zee, zien vele walvisschen.
0 55	N W. en W. storm, met hevige rukwinden, hagel en sneeuw.
0 5	W t Z. en W t N. daarna inkrimpende tot N. en N t W. zeer hooge zee, omtrent middernagt doorsneden wij den meridiaan van Kaap Hoorn.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom.			Waargenomen miswijzing der Kompassen.
			Rigting.	Mijlen.	Dagen.	
	° ′ ″	° ′ ″				° ′
4 Febr.	59 54 00 Z	69 44 14 W	Z.	$2\frac{1}{2}$	1	
5 »	59 49 00	70 31 03	O t N.	5	1	
6 »		70 58 51				
7 »	58 17 00	70 01 49	O t N $\frac{3}{4}$ N.	$7\frac{1}{2}$	2	
8 »	58 24 30	70 45 14	N O $\frac{2}{3}$ O.	$1\frac{3}{4}$	1	
9 »	58 31 45	72 38 35	Z W $\frac{1}{2}$ W.	$3\frac{1}{2}$	1	22 40 NO.
10 »	58 08 00	75 09 58	O Z O $\frac{1}{3}$ Z.	$4\frac{1}{4}$	1	
11 »	58 12 00	74 26 28	geene werk:			
12 »	56 47 30	75 27 14	Z O $\frac{7}{8}$ O.	$2\frac{3}{4}$	1	
13 »	54 46 50	75 45 39	O N O $\frac{1}{3}$ O.	$3\frac{1}{4}$	1	
14 »	54 49 15	76 13 32	Z W $\frac{7}{8}$ W.	5	1	
15 »	52 55 19	79 15 38	N O.	4	1	18 17
16 »	49 59 30	80 00 33	Z O.	$4\frac{1}{4}$	1	
17 »	47 08 00	79 52 00	O Z O $\frac{7}{8}$ O.	6	1	19 20
18 »	44 28 40	79 55 00	Z O $\frac{2}{3}$ O.	$4\frac{3}{4}$	1	19 00
19 »	41 57 40	79 55 07	geene werk:			
20 »	39 24 00	79 35 12	O t Z.	$5\frac{1}{2}$	1	15 52
21 »	36 16 00	79 21 54	O $\frac{1}{3}$ Z.	$2\frac{1}{2}$	1	14 54
22 »	33 50 30	78 47 50	N O $\frac{[illegible]}{8}$ O.	$4\frac{1}{2}$	1	14 41
24 »	33 38 50	78 22 00				13 47
25 »	33 27 00					
26 »	33 53 40	74 54 40				
27 »	33 40 00	73 31 05				14 46
28 »	33 06 30					

ygrometer-stand.	*Wind, Weer* en *Aanmerkingen.*
0 65	N N O. en N. harde wind met buijen, woeste lucht, hemelhooge zee uit het Westen.
0 9	N. W en W. in den voormiddag schoon weer, 's namiddags harde wind met mist en regen.
0 15	W N W. en W. ongestadig, dikke mist en regen.
0 85	W t N. hetzelfde.
1 25	N W. en W N W. en N. afwisselend mooi weer, en dan hagel.
1 3	O Z O. en N N O. zeer schoon weer, 's nachts viel de Barometer plotseling bijna een duim.
0 65	N. en N W. en W. verschrikkelijke storm, met woedende orkaanbuijen, hagel en sneeuwvlagen, met eene hemelhooge schuimende zee, wit als melk; des namiddags begon de Zee-Barometer weder sterk te rijzen.
0 9	W t Z. en W Z W. digt gereefde m/z koelte, hagel, sneeuw; in eene sneeuwbui viel de Thermometer van 46° tot 40°.
1 0	hetzelfde, harde koelte met hagel en sneeuwbuijen.
0 8	W. en W t N. stormig met hagel en sneeuw, tegen middernacht de wind Z W., beter weer, doch mist.
1 25	Z W. en Z t W. harde wind, hagel en sneeuw; 's morgens zagen wij het Fregat Maria Reigersbergen niet meer.
0 7	ZZW. en ZZO. schoon weer, passeerden naar onze rekening Kaap Victoria in den namiddag, en waren het Vuurland omgezeild.
0 9	W. en W t Z. frissche koelte, goed weer.
1 55	W. en W Z W. afnemende koelte, betrokken lucht.
2 35	Z. en Z Z W. frissche koelte, bewolkte lucht.
2 55	W Z W. uitmuntende gelegenheid, schoon weer.
2 3	W Z W. frissche koelte, heldere en soms buijige lucht.
2 8	Z Z W. stijve bramz. koelte, goed weer.
1 65	Z. mooi weer, 's morgens 10 uur zien het eiland Juan Fernandez, op den middag peilden deszelfs oostelijksten uithoek 44° N. 44° O. en zagen daaruit, dat de Tijdmeters eenen halven graad te oostelijk waren.
1 7	Z. en Z Z O. frissche koelte, stuurden naar de kust van Chili.
2 1	Z Z O. en Z. stijve gereefde m/z koelte, met regenbuijen.
1 25	Z Z W. afnemende koelte, schoon weer.
1 0	Z W. bramzeils koelte, mooi weer.
0 9	Z W. 's morgens zien wij de kust van Chili en 's namiddags ten 2^u 30^m kwamen wij voor de stad Valparaiso ten anker. Hier vond ik de Maria Reigersbergen, die gisteren avond was binnengekomen.

5. *Van Valparaiso naar Cho*

Punt der Afreis volgens de laatste

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte. volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom.			Waargenomen miswijzing der Kompassen	Ther[illegible]
			Rigting.	Mijlen.	Dagen.		
	° ′ ″	° ′ ″				° ′	Dek.
22 Maart.	31 07 10 Z	72 37 21W	geene werk:			11 32NO	[illegible]
23 »	38 38 28	73 33 03	N W $\frac{1}{3}$ N.	2	1	10 07	[illegible]
24 »	26 23 10	74 04 40	geene werking.			9 44	65,5
25 »	24 00 04	74 32 36				11 25	67
26 »	21 48 50	75 02 54	Z $\frac{1}{3}$ W.	$1\frac{3}{4}$	1	10 34	73
27 »	19 32 23	75 30 56	geene werking.				76
28 »	17 08 30	75 59 10				10 05	75
29 »	14 37 30	76 40 42	W Z W $\frac{7}{8}$ Z.	$2\frac{1}{4}$	1	10 29	72
30 »	12 35 50	77 01 24	Z Z W $\frac{7}{8}$ W.	$2\frac{1}{2}$	1		70,5

ia), van 22 tot 30 Maart 1825.

′00″ Z. Breedte en 71° 43′ 00″ W. Lengte.

…	Hygrometer-stand.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
ı	1 25	Z W t Z. en Z Z W. schoon weer.
½	1 95	Zuidelijk, schoon weer.
ı	4 2	Zuidelijk, schoon weer.
½	2 5	Z Z O. schoon weer.
	4 4	Z Z O. schoon weer. Op 21° 30′ Z. breedte en 75° 40′ W. lengte, voelde de Pollux eene schudding even als of men over den grond stootte.
	3 6	Z Z O. betrokken lucht, zeer veel visch bij het schip.
½	3 6	Z O t Z. frissche koelte, goed weer.
½	1 2	Z Z O. frissche koelte, schoon weer. Wij zien 's morgens de Kust van Peru en passeeren 's avonds ten 8u Pisco.
	0 8	Z Z O. vochtig weer; 's namiddags zagen wij het hooge Gebergte de Cordilleras de Los Andes, zeilden langs de Kust uit en kwamen 's avonds ten 7u in de Bogt of Baai van Chorillos ten anker.

6. *Van Lima naar de Mar*

Afgevaren Plaats 12° 10′

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.	Th…
	° ′ ″	° ′ ″				° ′	Dek
11 April.	12 19 20 Z	77 54 35W					73
12 »	12 10 43	80 06 11	N N O $\frac{7}{8}$ O.	$2\frac{1}{2}$	1	10 15NO	79
13 »	12 08 50	82 15 36	O t N.	$2\frac{1}{4}$	1	9 19	77
14 »	12 06 32	84 32 31				9 10	79
15 »	12 03 40	86 54 36	geene werking.			9 30	77
16 »	12 08 10	90 04 08				8 23	[illegible]
17 »	12 09 14	93 12 50					[illegible]
18 »	12 10 37	96 11 41					[illegible]
19 »	11 51 40	98 38 00	O N O $\frac{1}{2}$ O.	3	1		[illegible]
20 »	11 44 55	101 02 03	Z Z O $\frac{1}{4}$ Z.	2	1		[illegible]
21 »		103 27 33				9 12	[illegible]
22 »	11 26 30	106 09 30	Z Z O $\frac{3}{4}$ Z.	3	2		[illegible]
23 »	11 19 24	108 26 52	Z O $\frac{1}{2}$ Z.	$2\frac{1}{4}$	1	8 32	[illegible]
24 »	11 18 00	109 54 28	Z Z O $\frac{1}{4}$ O.	2	1		[illegible]
25 »	11 18 21	111 05 00	geene werk:			5 17	[illegible]
26 »	11 22 00	112 30 10	Z W $\frac{1}{2}$ Z.	4	1	3 $53\frac{1}{2}$	[illegible]
27 »	11 03 50	114 54 39	geene werking.				[illegible]
28 »	10 53 00	117 30 55				3 20	[illegible]
29 »	10 45 47					2 48	[illegible]
30 »	10 38 16	121 52 48	Z Z O $\frac{1}{8}$ Z.	$2\frac{3}{4}$	2	2 $22\frac{1}{2}$	[illegible]
1 Mei.	10 28 47	124 06 38					[illegible]
2 »	10 19 57	126 03 48	geene werking.			3 $13\frac{1}{2}$	[illegible]
3 »	10 07 42	128 00 55				3 14	[illegible]
4 »	10 04 12	129 13 18	W Z W $\frac{1}{3}$ W	2	1		[illegible]
5 »	10 00 00	130 21 18	W. t Z.	$2\frac{1}{2}$	1		[illegible]
6 »	9 56 00	131 39 40	geene werk:				[illegible]
7 »	10 03 54	132 20 24	Z W $\frac{1}{4}$ Z.	$3\frac{3}{4}$	1	4 08	[illegible]
8 »	9 49 10	134 07 53	W Z W.	$2\frac{3}{4}$	1		[illegible]
9 »	9 32 04	135 49 09	geene werk:			3 52	[illegible]
10 »	9 20 06	136 36 30	N W.	$2\frac{1}{2}$	1		[illegible]
11 »	9 10 24	137 18 48	N $\frac{7}{8}$ O.	$2\frac{1}{2}$	1		[illegible]
12 »	9 20 53	137 47 13	Z Z W $\frac{1}{8}$ Z	$2\frac{1}{2}$	1		[illegible]
13 »	9 16 42	137 54 55	O N O $\frac{1}{4}$ O.	5	1		[illegible]
14 »	9 05 30	138 50 08	N $\frac{7}{8}$ W.	$2\frac{3}{4}$	1		[illegible]
[illegible] »	8 59 22						[illegible]

den, van 11 April tot 15 Mei 1825.
en 76° 59′ 25″ W. Lengte.

Hygrometerstand.	Wind, Weer en Aanmerkingen.
1 35	Z Z O. flaauwe koelte, mooi weer.
3 2	Z Z O. schoon helder weer.
3 8	Z Z O. frissche koelte, schoon weer.
2 8	hetzelfde.
2 1	hetzelfde.
4 1	Z O. toenemende koelte, buijig.
2 7	Z O. doorstaande passaatwind, betrokken lucht, hooge zee.
2 6	hetzelfde.
2 0	O t Z. afnemende koelte, mooi weer, hooge deining.
1 8	O t Z. bewolkte lucht, schoon weer.
1 75	O t Z. en O Z O. bewolkte lucht, schoon weer.
2 5	O t Z. en O Z O. schoon weer.
3 5	O. schoon weer.
2 25	O. en O t N. schoon weer, flaauwe koelte.
2 0	O. en O Z O. schoon weer.
2 0	O. betrokken lucht, met stortregen.
1 95	O t Z. en O t N. betrokken lucht, regenachtig.
2 3	O. b/z koelte, schoon weer.
2 85	O. flaauwe koelte, goed weer.
2 8	O. en O t N. schoon weer.
2 2	hetzelfde.
2 55	O. flaauwe koelte, bewolkte lucht.
3 4	hetzelfde.
3 7	O. en veranderlijk, flaauwe koelte, bewolkte lucht.
3 25	N. flaauwe koelte, afwisselende luchten.
2 9	N. en W N W. en N O. buijige lucht, met heet weer.
3 5	O t Z. en O N O. betrokken lucht, hooge zee, deining.
3 0	N O. mooi weer, doch zeer hooge Z O. zee.
3 15	O. mooi weer, flaauwe koelte.
1 4	N O. en Z Z W. en Z. en Z Z O. zeer flaauwe koelte, buijig.
2 9	Stil en veranderlijk, betrokken lucht, met buijen.
1 9	Stil en veranderlijk, buijig, met regen.
1 75	Z O. zeer flaauwe koelte, mooi weer, zien de Marquezas Eilanden.
1 45	Z O. dikke lucht, doch daarna mooi weer.
4 0	Z O. buijig met regen; 's namiddags ten 2u kwamen de beide schepen in Port Anna Maria aan het Eiland Noahiwa binnen.

7. *Van de Marquezas Eilanden naar den Mo*

Afgevaren Plaats 8° 55′ 00″ Z. Breedte en 13

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.
	° ′ ″	° ′ ″				° ′
26 Mei.						
27 »						
28 »	9 13 03 Z	142 36 03W	geene werk:		2	4 18 NO
29 »	9 00 30	145 53 55	N N W $\frac{3}{4}$ W.	$3\frac{1}{2}$	1	
30 »	8 43 34	149 11 00	N N W $\frac{7}{8}$ N.	$4\frac{1}{4}$	1	4 14
31 »	8 57 29	152 27 43	W N W $\frac{1}{4}$ W.	3	1	
1 Junij.	9 00 25	155 47 48	W Z W $\frac{1}{2}$ W.	$2\frac{3}{4}$	1	
2 »	8 31 00	153 46 50	Z O $\frac{2}{3}$ O.	$2\frac{1}{2}$	1	4 41
3 »	8 28 52	161 42 42	O $\frac{1}{3}$ N.	4	1	4 18
4 »		164 39 24				
5 »	7 51 09	167 19 30	N W $\frac{1}{4}$ W.	$6\frac{1}{2}$	2	5 28
6 »	7 37 00	169 09 29	N $\frac{1}{2}$ W.	$3\frac{1}{2}$	1	7 45
7 »	7 57 00	169 56 10	Z Z W $\frac{2}{3}$ W.	$4\frac{1}{2}$	1	7 22
8 »	7 52 18	170 56 12	geene werking.			7 04
9 »	7 59 14	172 55 00				
10 »	7 51 00	176 21 07	N N W $\frac{1}{3}$ W.	$2\frac{1}{4}$	1	
11 »	7 53 50	178 56 45W	Z W.	$2\frac{1}{4}$	1	7 59
12 »						
13 »	7 06 00	178 30 06 O	geene werk:			
14 »	7 08 54	177 26 51				6 30
15 »	7 03 00	176 56 11	W N W $\frac{2}{3}$ N.	2	1	7 23
16 »	6 56 54	176 28 46	N O $\frac{1}{2}$ O.	$2\frac{1}{2}$	1	7 23
17 »	7 06 43	175 25 51	Z t W.	$2\frac{1}{2}$	1	8 02
18 »	7 15 40	157 59 00	Z Z W $\frac{3}{4}$ W.	$3\frac{1}{4}$	1	8 22
19 »	6 50 00	174 04 12	N N O $\frac{7}{8}$ O.	$2\frac{3}{4}$	1	
20 »	6 18 38	173 03 32	N N O $\frac{1}{2}$ N.	$5\frac{1}{4}$	1	7 40
21 »	6 08 30	172 11 34	O $\frac{7}{8}$ Z.	2	1	7 40
22 »	5 46 41	171 46 28	O t Z.	$5\frac{1}{4}$	1	
23 »	5 44 49	171 01 33	O $\frac{2}{3}$ N.	4	1	7 20
24 »	5 38 00	169 57 15	N N O $\frac{2}{3}$ O.	2	1	7 06
25 »	5 36 36	169 03 18	O N O $\frac{1}{3}$ O.	$1\frac{3}{4}$	1	7 25

ipel, van 26 Mei tot 1 Augustus 1825.

engte; afwijking der Magneetnaald 4° 11½′ N O.

Hygrometer-stand.	*Wind, Weer* en *Aanmerkingen.*
1 7	veranderl. wind en stil, 's morgens zeilden uit Port Anna Maria.
0 5	N W. ongestadige koelte, aanhoudende stortregen.
2 1	Z. en Z Z O. aannemende koelte met regenbuijen.
1 9	Z. en Z Z O. stijve koelte, met regenbuijen.
2 0	hetzelfde.
2 2	hetzelfde.
2 2	Z. en Z Z O. stijve koelte, met regenbuijen, hooge zee.
2 5	Z. en Z Z O. stijve koelte, heijige lucht.
1 5	hetzelfde.
0 9	Z Z W. dikke buijige lucht, met regen.
2 2	Z t W. afnemende koelte, goed weer.
1 8	Z, en W N W. afnemende tot stilte, goed weer.
3 8	O N O. tot O t Z. schoon weer, doch hooge zee.
2 35	O Z O. afnemende koelte, drijvende lucht, somtijds regen.
1 3	O Z O. m/z koelte, ruw weer, met veel regen, hooge zee.
2 2	O Z O. afnemende wind, mooi weer, verbazend veel vogels bij 't schip.
1 7	O Z O. schoon weer.
	Deze dag is weggelaten. Wij waren den halven aardbol omgezeild, en rekenden nu in lengte beoosten den Eersten Meridiaan.
1 5	O Z O. en N O. buijig weer met regen.
3 4	veranderlijk en stil. Wij ontdekten een nog onbekend eiland, dat den naam van Nederlandsch eiland kreeg, liggende op 7° 10′ Z. Br. en 177° 33′ 16″ W. lengte.
1 4	O. zeer flaauwe koelte met groeijende buijen.
2 6	veranderlijk, doch meest stil.
2 4	hetzelfde.
1 7	Z Z W. en veranderlijk, buijige ongelijke koelte.
	Z Z W. buijig, donker weer, stil.
1 3	veranderlijk en stil, somtijds zware regen.
2 5	veranderlijk, meestal stil.
1 9	veranderlijk, meest stil, afwisselend weer.
2 6	veranderlijk, schoon weer.
3 2	O. weinig wind, buijig met regen.
2 6	Z Z O, flaauwe koelte, goed weer.

Dagteekening.	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.
	° ′ ″	° ′ ″				
26 Junij.	5 37 39 Z	166 54 16 O	geene werk:			7 18 N O
27 »	5 13 00	164 16 21	N O ½ O.	3	1	7 17
28 »	4 33 00	162 30 06	Z O ¼ O.	2½	1	
29 »		160 40 45				
30 »	3 22 21	158 28 47	W N W ¼ N.	3½	2	
1 Julij.	2 41 51	156 41 22	W N W ⅓ N.	2¼	1	4 34
2 »	1 40 24	154 42 15	N O t N.	2¾	1	
3 »	0 56 21	152 54 00	N ¼ O.	3	1	3 51
4 »	0 44 00	151 45 43	N O ⅓ N.	1½	1	4 14
5 »	0 59 01	150 06 22	N N W ¼ W.	2¾	1	4 15
6 »	0 58 48	148 35 00	Z Z W ¾ W.	3	1	3 54
7 »	0 13 05	146 15 12	N W ¾ N.	1¾	1	2 09
8 »	0 05 18	144 16 00				1 09
9 »	0 11 36	143 25 12				
10 »	0 28 00	142 42 14	Z t W ¼ W.	6¼	1	0 42
11 »	0 35 45	141 44 08	Z O ⅔ Z.	4¾	1	
12 »	0 34 24	141 26 34	Z O ⅔ O.	4¼	1	
13 »	0 47 51	141 43 35	Z O ¾ O.	6¾	1	
14 »		141 41 41				
15 »	0 31 06	141 34 12	O Z O ⅓ Z.	11¼	2	
16 »	0 00 56	140 20 53	O ½ Z.	8¾	1	1 24
17 »	0 03 04 N	139 27 07	O ¾ Z.	5¼	1	
18 »		137 55 48				
19 »	0 12 43	137 06 13				0 12
20 »	0 01 24	136 08 00	W t Z ⅓ Z.	4¼	1	
21 »	0 23 28 Z	135 57 05				
22 »	0 19 30 N	135 42 53	N ¾ O.	3¾	1	
23 »	0 30 53	135 04 21	N t W.	2¾	1	
24 »	0 18 45	135 56 36	W N W ⅓ N.	5	1	
25 »						
26 »	0 01 04 Z	131 57 58	W ⅛ N.	7½	2	
27 »	0 23 45 N					
28 »	0 33 45 Z					0 48 N W
29 »	0 24 25					0 48
30 »	2 35 00	128 49 50				
31 »	3 24 17		sterke stroom om de Z O.			
Aug.	3 54 55					

ygro-meter-stand.	*Wind, Weer* en *Aanmerkingen.*
1 2	ZZO. aangename koelte, schoon weer.
1 1	ZZO. frissche koelte, 's nachts weerlicht in 't N.
1 1	ZZO. daarna veranderlijk, stortregens en donder.
1 7	ZZO. en Z. buijig weer en weerlicht.
1 0	ZO. en ZW. en OZO. bewolkte lucht, goed weer.
1 5	OZO. ongelijke koelte, regen, donder en bliksem.
2 1	ZOtO. buijig, afnemende koelte.
1 6	ZOt.O. regen en onweêr.
2 6	ZO. ongestadige koelte, buijige lucht.
1 8	O. schoon weer. Wij zien 't eiland Matthias.
1 6	ZO. overdrijvende buijen, weinig regen.
2 0	OZO. goed weer.
1 6	O. eu ZW. en O. stil, buijig met regen.
1 4	veranderlijk en stil, buijig.
2 1	O. en ZZO. en NNO. schoon weer.
4 2	somtijds NO. stil, schoon weer.
2 6	O. OZO. stil, schoon weer.
2 3	stil, schoon weer.
0 8	stil en veranderlijk, veel regen.
1 7	ZO. en ZOtZ. ongestadige koélte, buijig weer.
2 5	ZOtO. en O. flaauwe koelte, goed weer.
1 5	ONO. en O. flaauwe koelte, regen.
0 85	veranderlijk, met regen en weerlicht.
3 0	hetzelfde.
2 6	ZO. Wij zien 't eiland Mysore of Schoutens eiland.
1 6	ZW. mooi weer. Wij zeilden bij Mysore in Groot Providence.
2 3	Z. en ZW. flaauwe koelte, mooi weer.
2 1	ZO. en ZW. en N. flaauwe koelte. Wij zien de Frewils-eilanden.
3 9	N. en ZO. flaauwe koelte. Wij zien Nieuw Guinée.
1 3	O. flaauwe koelte, aanhoudende regen.
4 0	veranderlijk, mooi weer. Wij zien 't eiland Wageou.
1 9	veranderlijk, met zware regen, 's namiddags schoon weer.
1 7	ZO. schoon weer. Wij laveerden in de Gilolo Passage.
1 3	O. en OZO. Wij kwamen in den Molukschen Archipel.
2 4	OZO. en Z. Wij zien Ceram en omliggende eilanden.
1 3	ZO. Wij laveerden in de Straat Bouroe.
1 3	O. 's namiddags kwam de Pollux in de Baai van Amboina ten anker.

8. *Van Amboina* naar *Soer*

Afgevaren Plaats 3° 40′ 00″ Z. Br. en 128° 14′ 00″ W.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.	[illegible]
	° ′ ″	° ′ ″				° ′	
17 Aug.							
18 »	4 56 46 Z	126 30 55 O	W iets N.	3½	1		82
19 »	6 34 00	124 47 00	W N W ¼ N.	3¼	1	1 36 N W	83
20 »	7 44 18	123 27 30	W iets Z.	2¼	1	1 23	84,5
21 »	7 55 50	122 43 13	O ⅔ N.	5	1	1 08	85
22 »	8 09 30	121 50 10	O ⅓ Z.	2¼	1		87
23 »	7 55 43	120 44 12	O iets N.	1½	1		83,5
24 »	8 02 08	119 57 05	geene werk;			1 31	83,5
25 »	8 00 00	118 47 19	O N O ¼ O.	4	1	1 17	82
26 »	8 01 34	117 50 43	O Z O iets Z.	2¾	1	1 44	84
27 »	7 40 03	116 02 48	O N O ⅔ N.	3½	1	1 49	82
28 »	7 00 36	115 02 49	W.	2¼	1	1 13	83
29 »	6 42 05	113 00 52	N t O ⅓ O.	1½	1	1 04	85
30 »							

Augustus tot 30 Augustus 1825.

men Misw. der Kompassen (aan Land) 1° 13′ Westelijk.

gro- ter- nd.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
	Z O. Even na den middag kwamen wij in zee.
4	Z Z O. en Z O t O. ongestadige koelte met regenbuijen.
9	O Z O. en Z O t O. frissche koelte, dik, doch daarna goed weer.
0	Z Z O. en O N O. heijige lucht.
3	O Z O. en Z O. flaauwe koelte, nevelachtig. Wij komen bij de Zuider eilanden.
4	Z O. en O. en N O. flaauwe koelte, helder.
1	Z. en Z Z W. (van de eilanden) heijige lucht.
15	Z. en Z O. en W Z W. ongelijke koelte.
35	Z O. en Z. doch veranderlijk, nevelachtig.
9	Z. en Z O. flaauwe koelte, nevelachtig.
9	Z O. frissche koelte, mooi, doch nevelachtig weer.
6	Z O. frissche koelte. Wij passeerden tusschen Kangelang en Urk.
0	Z Z O. en N O. Wij kwamen 's avonds bij Oedjong Panka ten anker.
	Na zons ondergang kwamen de Pollux benevens het fregat Maria Reigersbergen op de reede voor Soerabaija ten anker.

9. *Van Straat Bali* naar

Den 5den Februarij afgevaren

Dagteekening	Breedte volgens waarneming	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.	[illegible]
	° ′ ″	° ′ ″					
6 Febr.	9 40 00 Z	115 12 20 O	Z O.	7	1		[illegible]
7 »	10 36 36	115 07 00	Z Z O ¼ Z	7½	1		[illegible]
8 »	11 15 25	115 09 00	Z ½ O.	3¼	1		[illegible]
9 »	11 45 54	115 01 58	geene werk:				[illegible]
10 »	13 12 46	115 08 10	N O t O.	1¾			[illegible]
11 »	14 27 21	115 24 40	geene werking.				[illegible]
12 »	15 09 12	115 30 00					[illegible]
13 »	14 30 15	115 04 32	N.	6	1		[illegible]
14 »	14 49 07	114 36 20	geene werk:				[illegible]
15 »	14 31 12	113 22 03	W N W.	4	1		[illegible]
16 »		111 46 03					[illegible]
17 »	14 16 40	110 37 16	W N W ¾ W.	9¾	2		[illegible]
18 »	14 55 40	108 49 13	Z t O ¼ O.	8	1		[illegible]
19 »	14 56 00	107 38 31	Z Z W ¾ Z.	2¼	1		[illegible]
20 »	14 35 36	106 53 30	geene werk:				[illegible]
21 »	14 00 32	106 06 36	W.	2¾	1		[illegible]
22 »	12 46 50	104 25 40	Z Z W ½ W.	4½	1		[illegible]
23 »	11 19 56	103 11 45	W ⅓ Z.	4	1		[illegible]
24 »	9 33 20	102 45 00	W Z W ¾ Z.	6¼	1		[illegible]
25 »	7 48 42	103 49 33	Z t O.	2¾	1		[illegible]
26 »	6 32 30	104 00 54	W N W ½ W.	10½	1		[illegible]
27 »	6 16 32						[illegible]

, van 6 tot 27 Februarij 1827.

0" Z. Breedte en 114° 45′ 00″ O. Lengte.

Hygrometer-Stand.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
2	Veranderlijk, W N W. en Z. en Z Z O. buijig met regen.
5	Veranderlijk, meest W N W. buijig met regen.
4	N W. en W Z W. en Z Z W. ongestadig, weerlicht en regen.
6	Veranderlijk, W Z W. en Z Z W. schoon weer.
8	W Z W. helder schoon weer.
0	hetzelfde.
8	W Z W. helder schoon weer, hooge Z W. deining.
8	W Z W. en Z Z W. flaauwe koelte, goed weer.
4	Z Z W. en Z W t Z. flaauwe koelte, weerlicht in het O Z O.
2	Z Z W. en Z W t Z. weerlicht in het rond.
6	Z Z W. en Z W t Z. zware bliksem in het N W., aanhoudende regen.
0	N W. en N. harde storm, hooge zee.
6	N. en N t O. afnemende koelte, heldere lucht, hooge zee.
8	N. en N N W. en N N O. mooi weer, hooge Z O. deining.
3	N N O. en N O. flaauwe koelte, hooge Z O. deining.
9	Z O. en O Z O. flaauwe koelte, schoon weer.
1	O Z O. en N O. en O Z O. bramz. koelte, schoon weer.
4	O Z O. en Z Z O. goed weer, aannemende deining uit het Zuiden.
1	O Z O. en Z O. mooi weer.
8	hetzelfde.
9	hetzelfde.
9	O Z O. en Z O. dikke lucht. Wij doen geene tijdmeters waarnemingen en zien met den dag de Vlakke Punt van Sumatra, en peilen op den middag de Keizers Piek in het N ¾ O.

April tot 5 Junij 1827.

Z. Breedte en 104° 42' 00" O. Lengte.

ro- ar- d.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
9	Z t O. en O Z O. ongestadig, met regen.
6	Z Z O. en Z O t Z. afwisselende luchten, mooi weer.
2	Z O. en O. afnemende koelte, hooge Zuidelijke deining.
8	Z O. en N O. weinig regen, hooge Zuidelijke deining.
5	Z Z O. buijige lucht.
9	Z O t Z. en O N O. en Z O. flaauwe koelte, schoon weer.
1	N O. en Z O. en N O. flaauw, zeer hooge Z W. deining.
8	hetzelfde.
4	Z Z O. en O N O. en N O. ongestadig, afwisselende luchten.
2	N O. stil tot W Z W. en Z W. goed weer.
8	Z Z W. en Z. en Z O. aannemende koelte, mooi weer.
5	Z O t O. harde koelte, buijig, hooge zee.
1	Z O t O. ruw weer, hooge zee.
9	Z O t O. en O Z O. afnemende koelte, schoon weer.
2	O. en O t Z. schoon weer.
8	hetzelfde.
5	hetzelfde.
7	hetzelfde.
3	N O. en O N O. flaauwe koelte, heijig.
1	hetzelfde.
6	N t O. en N O. en O N O. flaauwe koelte, helder weer.
3	N. en N W. flaauwe koelte.
7	N. en geheel stil, schoon weer.
6	N. en Z O. en Z W. en Z O t O. zeer flaauw, op den middag eene bui met stortregen, daarna schoon weer.
8	O Z O. en O t N. flaauwe koelte, mooi weer.
0	O Z O. en N N O. buijige lucht met regen, aannemende koelte.
7	N N O. en N N W. en N. en W Z W. harde koelte tot stil, hooge zee.
6	O N O. uitschietende door het W. naar het Z Z O., harde wind, stortregen, voorts stil, daarna Z W., helder, koud weer.
10	W N W. en Z W t Z. en Z. en Z O t Z. helder, hooge kokende zee.
7	Z Z W. en Z Z O. en Z. eerst buijig, daarna schoon weer.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargen[…] men misw[…] sing der Kompasse[…]
	° ′ ″	° ′ ″				° ′
7 Mei.	27 55 37 Z	50 42 18 O	N O $\frac{1}{2}$ N.	2$\frac{1}{4}$	1	20 48 N
8 »		47 45 22				
9 »	29 44 30	44 49 54	N t W iets W.	4$\frac{1}{2}$	2	24 30
10 »	30 23 47	42 50 30	W Z W $\frac{3}{4}$ W.	4$\frac{1}{2}$	1	24 11
11 »	30 25 05	41 45 50	N W $\frac{3}{4}$ W.	2$\frac{1}{2}$	1	25 17
12 »	30 55 10	39 45 00	W N W $\frac{1}{2}$ W.	4	1	26 41
13 »		37 54 18				27 30
14 »	32 42 44	34 58 00	O N O $\frac{1}{3}$ O.	5$\frac{1}{4}$	2	
15 »	33 32 56	32 46 53	O Z O $\frac{1}{8}$ O.	4$\frac{1}{2}$	1	26 56
16 »	32 24 25	32 28 30	N t W $\frac{2}{3}$ W.	3$\frac{1}{2}$	1	
17 »	32 03 10	31 57 44	Z W $\frac{1}{8}$ W.	2$\frac{3}{4}$	1	29 31
18 »	33 45 00	29 28 36	Z O $\frac{7}{9}$ O.	4$\frac{1}{2}$	1	
19 »	33 51 24	29 55 00	Z O $\frac{3}{4}$ O.	6$\frac{3}{4}$	1	
20 »	33 19 52	29 27 00	W Z W $\frac{1}{3}$ W	2$\frac{3}{4}$	1	
21 »	34 15 20	28 20 33	Z.	4$\frac{3}{4}$	1	
22 »		26 39 33				
23 »	34 48 03	25 23 24	Z Z W $\frac{7}{9}$ W.	16$\frac{1}{2}$	2	27 14
24 »	34 35 11	24 33 45	W Z W $\frac{3}{4}$ W.	1$\frac{1}{2}$	1	
25 »	34 18 20	24 26 13	O $\frac{1}{2}$ N.	2$\frac{3}{4}$		
26 »	34 13 20	25 37 18				
27 »	34 51 04	26 14 36	Z t W $\frac{3}{4}$ W.	2$\frac{3}{4}$	1	
28 »	35 24 00	25 20 48	Z W t W $\frac{1}{4}$ W.	17$\frac{3}{4}$	1	
29 »	35 30 12	24 34 00	Z W $\frac{1}{3}$ Z.	17	1	
30 »	35 10 00	24 46 17	O Z O $\frac{1}{2}$ O.	6	1	27 1
31 »	34 14 00	24 52 35	N N W $\frac{1}{2}$ W.	3$\frac{1}{2}$	1	

Hygrometer-stand.	*Wind, Weer* en *Aanmerkingen.*
2 5	Z O. en O Z O. ongestadige koelte, schoon weer.
1 4	Z O. en O. en O t N. dikke lucht, weerlicht in het N W.
1 3	Z O. en N O. en Z. ongestadige koelte, helder en dan betrokken.
3 2	Z Z O. en Z O. zeer mooi weer.
1 3	Z O. en Z. en Z W. flaauwe koelte, schoon weer.
2 1	Z O. en Z. en Z O. bramzeils koelte, schoon weer.
2 8	O. en N O. en N. regen en opklimmende koelte, schoon weer.
1 4	N N O. en N. ongestadige koelte buijig weer.
1 7	N. en N W. en W Z W. gereefde marszeils koelte met buijen.
3 7	W Z W. en Z W. en Z. storm weer met buijen, hooge zee.
3 9	Z Z W. inkrimpende naar het N., goed weer, hooge zee.
1 4	N W. en Z W. aannemende tot zware storm, hooge zee.
	W Z W. hevige storm met orkaanvlagen, hagel en sneeuw, hooge zee, tegen den avond afnemende.
3 5	Z Z W. en Z t O. afnemende tot dood stil, ontzettende zee.
	N O. aannemende koelte, ruw weer, hooge zee, daarna stil met dikke natte mist, het schip werkte zwaar, het roer gebroken.
0 3	veranderlijk, meest stil met mist.
	N N W. en W Z W. en Z Z W. en omloopende tot N W., stil, diep 90 vad.
	W Z W. en stil, dampig, zien het land, diep 55 vadem.
	W N W. en W Z W. aannemende tot onderzeilskoelte, dikke lucht met regen, des nachts 75 vadems diepte. Wij zien het land en verkennen het voor de kust even bewesten de Algoabaai. De Tijdmeter N°. 666, was 1 graad te Westelijk, doch N°. 52 van KNEBEL zeer nabij de ware lengte, waarom dezelve van nu af aan gebruikt wordt.
	W Z W. storm, met hagel en sneeuw-buijen, hooge zee, diep 64 vadems slijk.
	W Z W. afnemende storm, doch inkrimpende naar het N N W.
	W N W. en W Z W. hevige storm, namiddag een vliegend weer, met ontzettende orkaanbuijen, vergezeld van donder, bliksem en hagel en eene zee als bergen hoog. De Zee-Barometer werd in stukken geslagen door het vreeselijke werken van het schip.
	Z W. en W. afnemende wind, ontzettende hooge zee.
5 6	W. en N N W. flaauwe koelte, opwerkende lucht in het W., namiddag was de wind aannemende tot storm.
	W. en Z W. en W N W. storm met sneeuw en hagel, hooge moeijelijke zee. Wij zien het land bij de Algoabaai.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.	[illegible]
	° ′ ″	° ′ ″				° ′	
1 Junij.	34 51 00 Z	24 30 00 O	Z O ⅔ O.	4½	1		Bet.
2 »	(34 58 00)	25 20 00					
3 »	35 28 30	25 11 00	Z W ⅓ Z.	11¾	1		
4 »	36 20 00	23 46 10	Z W ½ Z.	19¼	1		
5 »	38 03 00	23 14 47	W ⅓ Z.	17¾	1		

Hier wordt het Tabellarisch Journaal afgebroken, dewijl wij, [illegible] bevonden, dat ook de Tijdmeter N°. 52 van KNEBEL, sedert dat wij [illegible] aandoen van dat eiland is gebleken, en wij dus de werking der [illegible] eenen nieuwen gang voor de Tijdmeters te hebben bepaald, hetgeen [illegible]

...gro-ster-and.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
	W. en NNO. en WNW. flaauw en stil; daarna aannemende tot harde wind. Wij zien het land tusschen de Plettenbergs- en Algoabaaijen. Er was een kring om de zon.
	W. en WtZ. en WZW. aannemende tot hevige storm, verschrikkende kokende zee.
	WZW. afnemende storm, daarna stil, zware zee.
	WNW. en NWtW. digt gereefde marszeils koelte, aannemende tot eenen vliegenden storm, met woedende orkaanbuijen, vergezeld van donder, bliksem en hagel met eene afschuwelijke lucht, in eene ontzettende hooge zee, oprijzende even als Pyramiden. Het schip werkte ondragelijk, er werd beweging in de fokkemast bespeurd, en eenige hoofdtouwen uit bezaans want sprongen.
	WZW. en WtN. hevige storm, met eene onstuimige hemelhooge zee. Wij bevonden veel schade aan tuig en roer. Ik besloot naar Mauritius af te houden, om te repareeren.

togt naar het Eiland Mauritius, steeds door de Maans-afstanden
hadden verlaten, zijnen loop veranderd had, zoo als ook bij het
met de vereischte naauwkeurigheid konden nagaan, zonder eerst
onder voor N°. 52, te Mauritus is geschied.

11. *Van Mauritius naar het Ka*

Den 7 Augustus des avonds peilden Kaap Braband Z $\frac{1}{2}$

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.	[illegible]
	° ′ ″	° ′ ″				° ′	Bek. [illegible]
8 Aug.	21 16 10 Z	56 24 33 O	Z W t Z.	$2\frac{1}{4}$	1		
9 »	22 44 15	55 06 41	Z Z W $\frac{1}{4}$ W.	$4\frac{1}{4}$	1		
10 »	23 54 35	53 00 48	W iets Z.	$3\frac{1}{4}$	1		[illegible]
11 »	24 56 08	51 46 07	O $\frac{1}{2}$ N.	$2\frac{1}{4}$	1		[illegible]
12 »	25 42 30	(50 54 25)					[illegible]
13 »	27 22 50	47 18 05	W N W.	6	2		[illegible]
14 »	29 07 30	44 55 04	O $\frac{2}{3}$ N.	$10\frac{3}{4}$	1		[illegible]
15 »	29 53 06	41 55 27	Z t O $\frac{1}{2}$ O.	$3\frac{1}{4}$	1		[illegible]
16 »	30 51 24	38 50 56	Z t W $\frac{3}{4}$ W.	$2\frac{3}{4}$	1		[illegible]
17 »	31 02 02	(37 04 32)					[illegible]
18 »	31 47 18	34 37 48	N W $\frac{1}{4}$ W.	$4\frac{1}{2}$	2	28 17NW	[illegible]
19 »	32 44 50	32 47 00	Z t O $\frac{7}{8}$ O.	$4\frac{1}{4}$	1	26 53	[illegible]
20 »	31 21 13	30 27 30	O.	3	1		[illegible]
21 »	32 32 40	30 20 16	N W.	$4\frac{3}{4}$	1		[illegible]
22 »	32 17 20	30 18 17	W Z W $\frac{1}{2}$ Z.	$5\frac{1}{4}$	1		[illegible]
23 »	34 10 22	28 26 15	Z.	$3\frac{3}{4}$	1		
24 »	34 15 06	26 57 22	Z W $\frac{1}{4}$ W.	6	1		[illegible]
25 »	34 50 00	26 15 23	W Z W $\frac{1}{8}$ W	$16\frac{1}{2}$	1		[illegible]
26 »	34 56 04	25 26 48	W Z W $\frac{1}{8}$ W	13	1	27 38	[illegible]
27 »	34 54 26	22 34 57	W.	6	1		[illegible]
28 »	35 32 32	21 31 42	W t Z $\frac{1}{4}$ Z.	$2\frac{1}{4}$	1		[illegible]
29 »	35 51 45	21 21 52	Z O $\frac{7}{8}$ O.	2	1		[illegible]
30 »	35 29 08	21 10 16	Z $\frac{3}{4}$ W.	$3\frac{1}{4}$	1		[illegible]
31 »	35 20 12	21 01 02	N N O $\frac{3}{4}$ O.	2	1	27 18	[illegible]
1 Sept.	35 58 18	20 30 22	Z t W $\frac{1}{2}$ W.	$2\frac{1}{4}$	1		[illegible]
2 »	35 25 06	20 03 15	N t W $\frac{1}{8}$ W.	$2\frac{1}{4}$	1	26 28	[illegible]
3 »	35 11 00	19 43 00	geene werk:				[illegible]
4 »	35 22 06	19 20 09	O Z O $\frac{1}{2}$ Z.	$1\frac{1}{2}$	1		[illegible]

8 Augustus tot 27 November 1827.

uce O ½ Z., komt in 20° 08′ 45″ en 57° 10′ 00″ O. Lengte.

Hygro-meter-stand.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
	O N O. en N O. en Z O. flaauwe koelte, goed weer.
	N O t O. mooi weer.
2 3	N O. mooi weer.
3 4	N O t N. mooi weer.
1 1	N O t N. en Z Z W. en Z O t Z. gereefde m/z koelte, betrokken lucht.
3 2	Z O t Z. en N O. en O t N. afnemende koelte, hooge zee.
1 7	O t Z. en O N O. stijve koelte, dikke lucht, hooge zee.
1 0	O N O. m/z koelte, goed weer.
0 8	N N O. en N t W. en Z. en Z Z O. stijve koelte met buijen en regen.
2 6	Z. en Z Z O. stijve tot flaauwe koelte, goed weer.
1 5	Z O. en Z. en O N O. flaauwe koelte, mooi weer.
1 8	O N O. en N. en N W. en W Z W. ongestadige koelte, goed weer.
3 2	N. en W Z W. stijve koelte, harde buijen, tusschenbeide helder.
2 5	W Z W. en Z W. en Z Z W. storm, hooge zee, meest helder.
4 1	Z W. afnemende koelte, stil, daarna O N O. en O. zien Natal.
5 6	N N O. en N N W. en N W. gereefde m/z koelte, opwerkende lucht in 't W.
1 3	N W. en W Z W. digt gereefde m/z koelte, buijig met eene hooge zee.
3 5	W. en W N W. en W Z W. digt gereefde m/z koelte, helder.
1 6	W. en W Z W. afnemende koelte, stil, opwerkende lucht in 't O Z O.
1 1	O. harde koelte, donkere lucht, daarna stil, de wind naar 't N W. De diepte was 40 vad. wit zand met steentjes.
2 2	W N W. stijve koelte, afwisselende luchten, hooge deining.
2 6	W t N. en N W t W. aannemende koelte, buijig met regen.
3 5	W. en W t Z. ongestadige m/z koelte, goed weer.
2 5	W. en N W. flaauwe koelte, mooi weer.
1 9	W N W. en W. stijve koelte, goed weer.
1 5	W N W. en W. flaauw en stil, hooge Z W. deining.
1 0	N. en N W. en W N W. en W Z W. aannemende koelte, goed weer. Wij zien de kust van Afrika, bewesten Kaap Aguilhas en Rio Dolce, looden 55 vad. diepte, zand met schulpjes.
1 8	W Z W. stijve koelte, goed weer. Wij zien 's avonds Hanglip.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargenomen miswijzing der Kompassen.
	° ′ ″	° ′ ″				
5 Sept.	34 57 30 Z	19 01 11 O	N W $\frac{1}{2}$ W.	2	1	
6 »	35 36 00	19 04 00	geene werk:			
7 »	35 54 13	18 58 25	O $\frac{1}{3}$ Z.	4$\frac{3}{4}$	1	
8 »	35 23 20	19 03 19	N $\frac{1}{3}$ W.	3$\frac{1}{2}$	1	
9 »	35 07 56	18 50 08	N W $\frac{2}{3}$ N.	1$\frac{1}{2}$	1	25 12 W
10 »	34 54 08	18 27 57	geene werk:			
11 »	33 08 05	15 47 00	Z W $\frac{1}{4}$ W.	4$\frac{3}{4}$	1	
12 »	31 57 17	14 25 31	N W $\frac{1}{2}$ N.	3$\frac{1}{4}$	1	26 16
13 »	31 12 08	13 45 24	N W t W.	7$\frac{3}{4}$	1	
14 »	29 57 21	11 45 27	W Z W $\frac{3}{4}$ Z.	1$\frac{3}{4}$	1	
15 »	28 03 00	9 01 06	W Z W $\frac{1}{2}$ W.	3$\frac{3}{4}$	1	
16 »	26 34 38	7 21 22	N W.	5$\frac{3}{4}$	1	25 36
17 »	25 21 00	5 55 40	N W $\frac{1}{2}$ W.	3$\frac{1}{4}$	1	
18 »	23 58 29	(4 28 16)				
19 »	22 35 38	2 48 12	geene werk:		2	
20 »	21 22 53	1 16 14	Z Z W $\frac{2}{3}$ W.	2$\frac{1}{4}$	1	20 24
21 »	20 30 45	0 00 00	W iets N.	4$\frac{1}{4}$	1	
22 »	19 14 00	1 34 28W	W $\frac{3}{4}$ Z.	2$\frac{3}{4}$	1	
23 »	18 04 00	3 03 32	W t Z.	4	1	
24 »	16 19 02	4 49 00	W t Z $\frac{1}{2}$ Z.	4$\frac{1}{2}$	1	
25 »	15 54 30	5 43 00				
26 »						
27 »	15 04 56	(6 35 48)				
28 »	13 54 00	8 27 23	W Z W $\frac{1}{3}$ Z.	7$\frac{3}{4}$	2	
29 »	12 19 16	10 25 13	W Z W $\frac{2}{3}$ Z.	3$\frac{3}{4}$	1	16 00
30 »		12 22 54				
1 Oct.	8 47 00	13 55 06	Z W $\frac{7}{8}$ Z.	9$\frac{1}{2}$	2	
2 »		15 20 10				
3 »	5 33 16	17 01 40	W Z W $\frac{1}{3}$ W.	11$\frac{1}{2}$	2	15 57
4 »	4 00 05	18 25 12	W Z W.	4$\frac{1}{2}$	1	14 33
5 »	2 21 21	19 36 07	N W $\frac{1}{2}$ W.	4$\frac{3}{4}$	1	
6 »	0 46 13	20 38 43	geene werk:			14 02

Hygrometer-stand.	*Wind, Weer en Aanmerkingen.*
2 9	W Z W. en W N W. stijve koelte. Wij zien de Hanglip in het N t W ½ W.; de Tijdmeter juist.
2 8	W N W. en W Z W. stijve koelte, goed weer; het gegiste bestek werd verbeterd.
2 4	W N W. en W. harde koelte, goed weer.
1 8	hetzelfde.
2 0	W N W. en W. flaauwe koelte, schoon weer. Wij zien de Hanglip in het N ¼ O.
1 8	ZO. aannemende koelte op den middag; de Tafelberg was in het N. Des avonds stijve koelte. Wij zeilden om den hoek van Afrika.
1 0	Z O. en Z Z O. en Z. stijve tot afnemende koelte, dampige lucht.
2 2	Z. en Z W. en W t Z. zeer flaauwe koelte, bewolkte lucht.
1 7	W Z W. en W. flaauwe koelte, mistig.
1 4	W Z W. tot Z O. gereefde m/z koelte, dikke lucht, hooge Z W. deining.
3 5	Z O. afnemende tot flaauwe koelte, opklarende lucht.
3 5	Z. en Z W. flaauwe koelte, mooi weer.
0 9	Z Z W. en Z O. flaauwe koelte, weinig mist.
2 8	Z O. graauwe lucht, mooi weer.
3 6	Z O. flaauwe koelte, nevelachtig.
1 9	hetzelfde.
1 7	hetzelfde. De Pollux den Aardbol omgezeild.
2 2	hetzelfde.
3 2	hetzelfde.
1 4	hetzelfde. Des namiddags zien wij St. Helena.
	hetzelfde. Voor Jamestown ten anker.
	hetzelfde. Des avonds naar zee gezeild.
	hetzelfde.
	Z O. matige koelte, nevelachtig; met motregen.
	Z O. en O Z O. matige koelte, nevelachtig.
2 4	Z O. en O N O. en Z O. matige koelte, nevelachtig.
2 6	Z O. en O N O. betrokken lucht; zien Assencion.
1 1	Z O. met motregen.
2 3	Z O. betrokken lucht.
2 2	Z O. helder weer.
1 6	Z O t Z. helder weer.
2 4	Z Z O. helder weer. Des nachts passeerden wij den Evenaar.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming.	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom. Rigting.	Mijlen.	Dagen.	Waargen… men misw… zing der Kompassen
	° ′ ″	° ′ ″				° ′
7 Oct.	1 01 38 N	21 41 07W	O N O ½ N.	2	1	
8 »	2 49 12	22 57 13	W N W ¼ N.	1¾	1	13 51
9 »	4 37 15	23 48 39	N W ⅔ W.	3	1	13 04
10 »	5 41 23	24 08 16	N W ¼ N.	3¾	1	13 14
11 »	6 05 37	24 20 19	N N W ½ W.	3¾	1	
12 »	6 11 22	24 44 07	W ⅔ Z.	4	1	
13 »	7 30 18	24 52 30	N N W ⅓ N.	6¾	1	
14 »	8 55 49	24 37 36	N O ⅛ N.	5½	1	
15 »	9 01 28	24 29 15	O.	3½	1	
16 »		25 22 28				
17 »	10 02 45	25 31 20	N N W ⅛ W.	3¾	2	12 36
18 »	10 40 22	25 14 27	O Z O.	5½	1	
19 »	11 17 48	25 24 30	N ¾ W.	1¾	1	13 27
20 »	12 12 23	26 24 55	Z Z W ¾ W.	3½	1	
21 »	14 11 43	28 11 09	Z W t W ⅔ W	5¾	1	12 26
22 »	16 26 11	30 03 00	W ⅛ Z.	5¾	1	
23 »	18 03 50	31 37 43	W ⅓ Z.	3¼	1	
24 »	19 02 00	32 37 48	W.	3¾	1	12 10
25 »	19 26 18	32 55 12				11 16
26 »	19 37 50	33 10 00	W ⅓ N.	3½	2	11 20
27 »	20 01 00	34 08 20	W ⅞ N.	2¾	1	12 15
28 »	21 07 40	35 10 34	W.	3¼	1	12 50
29 »	22 27 26	35 57 04	W.	4	1	13 18
30 »	23 38 30	36 44 39	W t N.	3¾	1	13 49
31 »	24 16 08	37 33 18	W N W.	3¼	1	13 55
1 Nov.	24 44 42	38 15 18	W ¼ N.	2¾	1	
2 »	26 32 15	37 40 34	geene werk:			13 59
3 »	28 34 13	36 56 09	Z W ¼ W.	3¾	1	
4 »	30 33 39	36 45 18	Z ⅞ W.	2¼	1	
5 »	33 02 11	36 40 57	Z ⅛ W.	2¾	1	
6 »	34 43 00	36 22 43	Z W t Z.	2¾	1	17 53
7 »	36 44 00	35 45 20	N W ⅓ W.	5	1	18 55
8 »	37 46 48	35 12 46	O ⅞ Z.	1½	1	
9 »	38 55 37	34 25 54	W N W ⅔ N.	3¾	1	23 01
10 »	39 55 40	31 54 39	N W t W.	7½	1	23 40½

Hygrometer-stand.		Wind, Weer en Aanmerkingen.
1	8	ZZO. helder weer.
2	4	hetzelfde.
3	6	ZZO. en ZtO. helder weer, afnemende Passaat.
3	2	Z. veranderlijk, zeer flaauw. Verloren den ZO. Passaatwind.
1	3	Stil met veel regen.
1	6	hetzelfde.
0	9	veranderlijk met veel regen.
1	7	ZZW. en ZW. mooi weer, daarna stil met veel regen.
1	4	stil, NNO. en NO. flaauwe koelte.
0	7	stil, eene harde bui uit het NO. bijna aanhoudende regen.
2	0	veranderlijk en stil, bewolkte lucht.
1	6	ZW. en NWtW. b/z koelte, en weder dood stil.
2	0	veranderlijk en stil, daarna ZO. en NO. met regen.
2	4	's namiddags ten 2 ure kregen wij den NO. Passaat.
1	7	NO. en NOtO. frissche koelte, heijig.
1	8	hetzelfde.
2	3	NOtN. afnemende koelte.
3	6	NOtN. zeer flaauw.
2	8	N. meest stil, hooge deining uit de windstreek.
3	2	N. en NNW. zeer weinig wind.
1	8	NOtN. zeer weinig wind.
1	9	NOtN. en ONO. flaauwe bezaans koelte.
1	8	hetzelfde.
2	7	hetzelfde.
1	6	veranderlijk en NOtN. somtijds stil met regenbuijen.
4	4	dood stil, nademiddag WZW. en WNW. flaauwe koelte.
4	4	NNW. en WNW. frissche bezaans koelte.
2	5	WNW. en WZW. mooi weer.
3	4	WNW. en Z. namiddag donder, bliksem en stortregen.
1	8	ZZW. en Z. hetzelfde.
0	6	ZZW. en Z. nevelachtig.
0	7	ZZW. en NW. nevelachtig, daarna schoon weer.
1	7	O. en ZO. en Z. flaauwe koelte, zeer hooge NW. deining.
0	7	ZZO. en Z. zeer schoon weer.
0	8	ZZO. schoon weer, zien de Eilanden Corvo en Flores.

Dagteekening	Breedte volgens waarneming	Lengte volgens Tijdmeter.	Veronderstelde werking van den stroom.			Waargenomen miswijzing der Kompassen.
			Rigting.	Mijlen.	Dagen.	
	° ′ ″	° ′ ″				
11 Nov.	40 41 00 N	30 28 27 W	N 7/8 W.	3½	1	23 57 W
12 »	(41 51 17)	28 24 53	N N W 1/8 W.	4	1	
13 »		(25 51 11)				
14 »	43 18 44	25 12 07	N N W 7/8 W.	5½	2	
15 »	43 07 06	25 03 32	geene werking.			
16 »	43 20 53	23 42 08				
17 »	43 12 30	21 57 33	N N O.	4¼	1	
18 »	43 24 00	21 30 37	Z W t Z.	2¼	1	
19 »	43 24 30	21 02 07	N.	2	1	25 03
20 »	45 00 00	19 25 21	N W t W 3/8 W	4¼	1	
21 »	46 42 31	19 27 57	N W.	4½	1	
22 »		(19 29 45)				
23 »	(47 11 24)	(19 29 00)				29 12
24 »	47 08 00	18 40 00	Z O ½ O.	6	3	
25 »	47 59 00	15 07 42	N t W.	5¼	1	
26 »	48 26 00	10 34 44	N t W 3/8 W.	4¾	1	
27 »	49 35 40	5 34 00	N t W ½ W.	5½	1	

ro- ter- nd, nim- jmen	Hygrometer-stand.	*Wind, Weer* en *Aanmerkingen.*
	0 9	ZZO. goed weer, bewolkte lucht.
	2 3	ZO. en Z. flaauwe koelte, bewolkte lucht.
	0 6	ZZW. en NNO. flaauwe tot harde koelte, dik weer.
	1 0	NOtO. en NO. stijve koelte, graauwe lucht.
	1 7	NOtO. en N. harde wind, graauwe lucht.
	1 7	NO. en NNW. en N. hetzelfde.
	1 5	NNO. en OtN. hetzelfde.
	2 5	N. storm weer, hooge zee.
	1 0	N. en ZZO. en ZO. mooi weer, dampige lucht.
	0 8	OZO. en O. stijve koelte, dampige lucht.
	1 0	O. en OtN. harde koelte met mistvlagen.
	1 9	O. en OtN. harde koelte, daarna stil.
	3 3	O. en OtN. tot dood stil, koud weer.
	1 6	stil; ZZO. aannemende koelte, betrokken lucht.
	0 9	Z. en ZZO. frissche koelte dampig.
	1 5	hetzelfde. Wij looden des avonds 85 vad. diepte.
		hetzelfde. Wij zien des namiddags Lezard.

Wij zeilden snel door het Kanaal, waar den 28 November des avonds seerde de Pollux de Hoofden; den 29 November even na den middag en wij den Briel en bleven dien dag kruisende af en aan Goede Reede, h geene Loodsboten ziende, en de wind te oostelijk zijnde, om het Gat te leggen, hield ik af, en kwam den 30 November na zonsondergang op Reede van Texel ten anker.

IX.

Waarnemingen gedaan op eene reis naar eilanden gelegen bewesten en beoosten Amboina, *in het bijzonder naar de westkust van* Nieuw Guinea, *en ontdekking van eene straat aldaar volgens de berigten der Luitenants ter zee* KOLFF, BOERS *en* KOOL.

A. Uittreksel, uit het gehouden dagregister, op eene reize naar de Zuidwester, Zuidooster en Aroe-Eilanden, gedaan door den Luitenant ter Zee der eerste klasse, KOLFF, met Z. M. Koloniale Brik *Dourga*, 1825. (a)

Des avonds van den 26sten Mei 1825 verliet ik de Reede van *Amboina*, en stelde koers om de zuidwest naar *Dihli*, het Portugeesch etablissement op het eiland *Timor*. Op deze plaats had

---

(a) De Heer Luitenant KOLFF, heeft zelf, in het jaar 1828, eene uitvoerige beschrijving van deze en de volgende reis aan het publiek medegedeeld in het werk: *Reis door den weinig bekenden Molukschen Archipel en langs de geheele onbekende Zuidwestkust van Nieuw Guinea, gedaan in de jaren* 1825 *en* 1826, door D. H. KOLFF JUNIOR, Luitenant ter zee der eerste klasse. Te *Amsterdam*, bij G. J. A. BEYERINCK. Bij hetzelve is gevoegd eene kaart gaande van het Eiland *Wetter* oostwaards tot *Nieuw Guinea*, en noordwaards tot *Boero* en *Amboina*, bevat tusschen 136° tot 139° O. l. *Greenwich*, en tusschen 3° 35′ en 8° 40′ Z. b.

ik eene commissie van het Gouvernement te verrigten, ten gevolge waarvan ik ook onderscheidene andere plaatsen moest bezoeken. Buiten de baai van *Amboina* komende, werden wij door sterke zuidooste winden, door ongestadig weer en zware deining met stroom gepaard, aanmerkelijk neergezet, zoo dat wij niet voor den 2[den] Junij de Reede van *Dihli* bereikten, waar wij buiten bijgedraaid bleven liggen.

Hier komt gewoonlijk aan boord een Loods, of wel een Portugeesch Zeeofficier, die den post van Haven-meester waarneemt, om het vaartuig

---

Dit werk hetwelk op eene zeer onderhoudende en belangwekkende wijze geschreven is, doet ons niet alleen den ervaren en kundigen Zeeofficier, maar ook den edelen en menschlievenden man kennen, die met allen ijver voor het goede werkzaam is, en door doelmatige handelingen en instellingen aan de bewoners van verschillende eilanden aldaar gelegen, die onder het Nederlandsch bestuur staan, wezenlijk nut aangebragt, en op eene loflijke wijze de taak volbragt heeft, hem door den waardigen Gouverneur der Moluksche Eilanden, den Heer MERKUS, opgedragen; van wien hij ook, na de volbragte reizen en werkzaamheden, zeer vereerende blijken van goedkeuring heeft mogen ontvangen. In het besluit van dien Gouverneur, van 21[sten] Maart 1826, worden zijne handelingen op den eersten togt goedgekeurd, met dankbetuiging aan hem voor de allezins voldoende wijze, op welke hij den hem opgedragen last volvoerd heeft, terwijl bevestigd worden al de door hem aangestelde hoofden op die eilanden, en de Kolonel ter zee, Divisie Commandant, uitgenoodigd wordt, om hem met Z. M. Brik *de Dourga*, andermaal eene kruistogt te doen ondernemen in de Bandasche zee, tot op de kusten van *Nieuw Guinea*, ten einde den toestand der bevolking en der eilanden te onderzoeken, enz.

binnen te brengen; op wiens aanwijzen wij dan ook door de opening ten westen naar binnen zeilden. Men kan hier ook, zoo 't noodig is, voor het oogenblik ten anker komen, in 40 tot 50 vadems slijkgrond, zeer nabij de reven.

Binnen de reven ligt men beschut tegen den aanslag der hooge zee, en heeft men goeden zandgrond om te ankeren. Hier en daar zijn droogvallende klippen, die algemeen bekend, en ook nu en dan zigtbaar zijn.

Van water en brandhout kan men zich op deze plaats zeer gemakkelijk voorzien, en men

---

Een even zoo vereerend besluit ontving hij van dien Gouverneur, na zijnen tweeden togt en na de toezending van een verslag van denzelven. In dit besluit, zijnde van 14 Julij 1826, wordt gezegd, dat door hem, zoo veel van hem had afgehangen, ten volle aan deszelfs instructie voldaan was geworden, en dat hij geene moeite gespaard had, noch om de informatien te bekomen, waarvan het inwinnen hem was opgedragen, noch om de bevelen ten uitvoer te brengen, met welker executie hij was belast geweest; dat hem 's Gouvernements dank betuigd werd voor de loffelijke wijze, op welke hij de aan hem toevertrouwde Commissie volbragt had, enz.

Hetgene in het gemelde werk van den Heer Luitenant [illegible] gemeld wordt, van de door hem bezochte, en in het algemeen weinig bekende eilanden, van de onderhandelingen met derzelver bewoners, van den aard, den graad van beschaving, inborst, nijverheid, zeden en leefwijze dezer bewoners, van derzelver betrekking tot en verknochtheid aan het Nederlandsche Gouvernement, is hoogst belangrijk, en zal daarom, dit vertrouwen wij, niet alleen door onze Zeeofficieren en Zeelieden, maar ook door elken beschaafden Nederlander, met genoegen en deelneming gelezen worden.

S.

kan tot zeer billijke prijzen van den Gouverneur allerlei artikelen van ververschinig voor de Equipage koopen.

Den 6 Junij vroegtijdig des morgens boegseerden wij met eenen flaauwen landwind naar buiten. Land- en zeewinden zijn hier zeer onregelmatig. Zoodra wij buiten kwamen, werden wij door den fellen Z. O. en O. Z. O. wind overvallen; daarna was het stil, en de stroom deed ons beurtelings oost- en westwaards drijven.

Den 8 Junij werd de gelegenheid gunstiger, en wij staken nu over naar het Eiland *Wetter*, alwaar wij in de bogt van de negerij *Sauw* ten anker kwamen. De ankerplaats is hier niet zeer te prijzen. — Wij lagen in 50 vadems diepte op ¾ kabellengte van den wal. Te voren was hier de zetel van het Gouvernement op de zuidkust van *Wetter*, doch het Etablissement of dorp is in later tijden door inboorlingen van *Letti* vernield. Men vindt hier thans nog slechts een klein getal inwoners, die over het algemeen van vrij goedhartigen aard zijn.

Van hier onder *Timor* opwerkende, zeilden wij tegen den avond naar het eiland *Kisser*, en hadden bestendig eenen frisschen zuidoost en zuidelijken wind, met sterken stroom om de zuidoost. Den 13 Junij kwamen wij ten anker in de bogt ten zuiden van het voormalig Fort *Vollenhoven*, doch niet zonder veel moeite.

De eenige ankerplaats is krap en digt om

den zuid-westhoek, op een koraalrif met zeer ongelijke diepten. Wij vonden hier kuilen van 10 tot 15 vadems. Ons anker moest regt op en neder blijven hangen in 7 vadems, met een landtouw op den zuidhoek boven op den hoogen klipwal. Ondanks alle aangewende voorzorgen waren in korten tijd de boeireep en het touw op de scherpe klippen afgeschuurd, waardoor ons anker verloren ging. Zoo lang ik uit hoofde mijner commissie nog hier vertoeven moest, hield ik het met de Brik voor de bogt gaande.

Naar mijn inzien is het in den Oostmousson gansch niet raadzaam, dit eiland aan te doen, zonder van eenen goeden kettingkabel voorzien te zijn. Volgens berigten moet er aan de oostzijde nog eene ankerplaats zijn, die echter niet beter is, dan de zoo even beschrevene. Men kan het echter hier zeer gemakkelijk gaande houden, om dat stroom en wind gewoonlijk tegen elkander inloopen.

Wanneer men van hier in dezen Mousson naar het Eiland *Lette* zeilt, dient men den westhoek zoo na mogelijk aan boord te nemen, en langs de reven om de N. O. zeilende, zal men vóór de middelste der drie dorpen, welke zeer goed zigtbaar zijn, eene geul van zandgrond naar binnen aantreffen, die te gelijk met de reven steil afloopt. Wanneer men hier nu op den kant het anker moet laten vallen, behoort

men onverwijld een werp naar binnen te laten brengen, ten einde daarmede in de geul te halen. In deze geul, waar wij den 17 Junij vóór de Negerij *Tombra* ten anker kwamen, is geene ruimte genoeg voor een groot schip, en wij konden zelfs met de Brik bij het uitzeilen tèr naauwernood omzwaaijen. Ik schat de geul tusschen de 400 en 500 voeten breed te zijn; met laag water ziet men aan beide zijden de uitstekende klippen. Men vindt hierin doorgaans van 5 tot 7 en 9 vadems zand- en slijkgrond. Wij lagen gemeerd met werp-ankers op de klippen, die met laag water droog vallen.

In den Westmousson kan men aan dezen kant van het eiland *Lette* niet liggen. De inwoners verzekerden ons, dat de schepen als dan onder den Z. O. hoek ten anker komen, tegen over het dorp *Lebilelie*. De dorpen zijn op alle deze eilanden goed zigtbaar, om dat zij allen op uitstekende rotsen aan den zeekant gebouwd zijn. Rondom het eiland *Lette* strekken de reven zich verre van het strand uit, en loopen van het droogvallende gedeelte steil af.

Het eiland *Moa* is grooter en vlakker dan *Lette*; doch heeft op den N. O. hoek eene piek, die ver uit zee gezien kan worden: deze hooge berg wordt de *Karbauwpiek* genoemd. Hij verheft zich eenzaam boven het overige gedeelte van het eiland en heeft in gedaante veel overeenkomst met de piek van *Teneriffa*. Er is

slechts ééne ankerplaats aan de oostzijde van dit eiland, tusschen dit laatste en het eiland *Laker*, tegen over de Negerij *Mowaay*. Overigens is de geheele omtrek van *Moa* klippig, even als het eiland *Latte*.

Op deze beide eilanden kan men zich, tegen lijnwaden of goud geld, ruim voorzien van vee en vruchten. Zilver geld of papier wordt hier, gelijk op al deze eilanden, door de Inwoners niet aangenomen.

Den 26 Junij des avonds zeilden wij van *Latte* naar *Roma*, een eiland, hetwelk zich rondom steil en bergachtig vertoont, en door een aantal onbewoonde kleinere eilanden omringd is.

Op den namiddag van den volgenden dag kwamen wij ten noorden van het eilandje *Noesa-Midta* ten anker, op een rif van zandgrond, dat van dit eilandje uitsteekt, en met scherpe koraal-klippen omringd is. Wij hielden het anker in 7 vadems op en neder met een kabeltouw op den wal, voorzien van hoeijen en rondhouten, om het afschuren op de klippen voor te komen. Hier, zoowel als bij de andere eilanden, heb ik ebbe en vloed van 7 tot 8 voet hoogte waargenomen, en altijd den sterksten stroom tegen den wind op bemerkt. Naar mijne gissing is dit eilandje ½ mijl ten zuiden van het eiland *Roma* gelegen. De plaats waar wij lagen, schijnt in den Oostmousson de beste ankerplaats te zijn.

In den Westmousson vindt men eene goede ligplaats aan den zuidkant van *Roma*, in eene bogt, welke door eene der schoonste en vruchtbaarste valleijen van dit eiland gevormd wordt, en waarin zich eene rivier van zeer goed drinkwater uitstort. De ankerplaats is aan het vlakke zandstrand.

De inboorlingen hebben mij gezegd, dat er nog eene derde tamelijk goede ankerplaats aan de noord-westzijde van het eiland *Roma* is, in eene bogt, die goeden grond en matige diepte heeft. Deze bogt is echter weinig bevolkt, en in den weinig bebouwden staat van dit eiland, is het van daar zeer moeijelijk de dorpen te bereiken, welke geheel aan den zuidkant van het eiland gelegen zijn.

Vóór de Negerij *Jerossa* op *Roma* en verder oostwaards, is alles klippig en steil afloopende, zoo dat de kust hier met sloepen zelfs moeijelijk te naderen is. Dit dorp ligt omtrent 400 voet boven de oppervlakte der zee, en is op eenen grooten afstand zigtbaar.

Wij vertrokken den 31 Junij in den avond van hier naar het Eiland *Damma*. De loods, dien wij aan boord hadden, wilde oostwaards opwerken, om in de baai *Koelawatta* ten anker te gaan. Natuurlijk had ik hier zeer veel tegen, vreezende, dat wij in den Oostmousson niet gemakkelijk wederom uit die baai zouden geraken. Op zijne verzekering echter, dat een frissche

regelmatige landwind ons daartoe behulpzaam zoude wezen, en omdat zich nergens anders eene veilige legplaats opdeed, volgde ik zijn raad. Wij zeilden dus den 2 Julij digt bij den zuidhoek van de baai aan de oostzijde van dat eiland, en liepen de baai ongeveer eene mijl binnen, zonder grond te looden, voor dat wij de ankerplaats bereikten, en meestal zonder zeil te gebruiken. Aan beide zijden van de baai is de grond steil afloopende en rotsig. Men ligt veilig achter eenen uitstekenden hoek, die aan de noordzijde eene binnenbaai maakt; en men kan niet anders dan zeer nabij dezen hoek ten anker komen, dewijl overal elders de grond zeer steil, ongelijk en vol klippen is, en men nergens ruimte vindt om te kunnen zwaaijen.

Het eiland *Damma*, dat bergachtig en tamelijk hoog is, heeft op den N. O. uithoek eenen vuurberg, waardoor het op eenen grooten afstand zigtbaar is. Deszelfs krater zagen wij bijna aanhoudend roken. Aan den voet van dezen berg en wel in het kreekje, waar wij onze ankerplaats gekozen hadden, vond ik eenige bronnen van zeer heet zwavelwater, hetwelk door gaten tusschen de klipsteenen naar boven drong. Het gebruik daarvan had eene heilzame werking op een paar schepelingen, die door het rheumatismus waarlijk ellendig waren. Ik begaf mij met de sloep naar de *Wilhelmus-baai*, aan de noordzijde van *Damma* gelegen, om die te onderzoeken.

Dezelve is geheel open, van slechten ankergrond voorzien, zeer diep en steil afloopende, zoodat men hier nimmer tegen den aandrang der hooge zee veilig is. Het is mij niet raadzaam voorgekomen, daarin ten anker te gaan, zoo men niet van eenen ketting-kabel voorzien is. In de baai *Koelawatta* kan men zich van goed drinkwater voorzien.

Ten noordwesten van onze ankerplaats was de monding eener kleine rivier, waarin de grootste sloepen gemakkelijk water kunnen halen. Ons verblijf duurde hier verscheidene dagen, en in al dien tijd bespeurde ik zelden of nooit eenigen landwind. Het kwam derhalve geheel anders uit, dan de loods mij voorspeld had.

Den 9 Julij ten 1 ure namiddernacht verlieten wij onze ankerplaats, om buiten de baai te komen. Met veel moeite, met boegseeren door onze sloepen, en eenige inlandsche praauwen, gelukte het ons eerst des morgens ten 5 ure wederom de monding der baai te bereiken, om dat regt in de baai eene zeer hooge deining stond, en er tevens weinig of geen wind was. Zoodra wij in de monding waren, konden wij met eenen frisschen doorkomenden O. Z. O. wind, met korte slagboegen naar buiten laveren. Onder den noordwal intusschen werd het eensklaps dood stil, en de deining was hier tevens zoo geweldig hoog, dat de brik met eene sterke vaart naar de steile rotsen van het strand gezet werd. Voor dat de

wind wederom doorkwam, waren wij reeds tot op drie scheepslengten den wal genaderd. Het is daarom raadzaam niet te nabij onder den noordhoek te komen, dewijl de stroom hier sterk naar den wal trekt, en de wind door het steile gebergte gebroken wordt.

In de baai zelve heb ik geenen stroom bemerkt, schoon de eb en vloed aldaar ruim 6 tot 7 voeten bedraagt. Ten zuiden liggen vier eilandjes en ten O. N. O. van de baai is het eiland *Teon* gelegen.

In den avond van den 9 Julij kwamen wij reeds op de noordkust van het eiland *Lakor* aan; en ankerden wij op de kant van een klipsteenachtig rif. Wij lieten ons zwaar anker, in 5 vadem zandgrond met steenen, vallen, met eenen kabel op de droogliggende klipsteenen, tegen over het dorp *Norwawa*, hetwelk, gelijk de meeste negerijen dezer eilanden, op eenen uitstekenden hoek van rotsen gebouwd was. Wij lagen omtrent eene halve kabellengte van de droogvallende klipsteenen verwijderd. De geheele noordkust van dit eiland is bijna gelijk onze ankerplaats gesteld, en men kan hier zoo wel als op al de Zuidwester-eilanden, niet met te veel omzigtigheid te werk gaan. Het geheele eiland gelijkt volkomen naar eene droog gevallen koraalbank, omtrent 20 voeten boven de oppervlakte der zee zich verheffende.

Den 15 Julij zeilden wij des avonds van *Lakor*

naar de *Loeän*-eilanden O. N. O. en N. O. ten O. verder op de kleine eilanden aan, die tusschen het groote eiland *Loeän*, en het eiland *Sermatte* gelegen zijn. Hier begon het weder ruwer te worden met dagelijksche buijen uit het O. Z. O.

Op aanwijzing van den loods, die mij verzekerde eene goede ankerplaats te zullen vinden, en zelfs, dat hij naar binnen zoude kunnen zeilen, stuurden wij op het midden van de opening tusschen het middenste, en het noordoostelijkste eiland aan. Wij zagen weldra den kant van het rif, hetwelk gelijk met de eilanden geheel steil afloopt. Op den Loods vertrouwende, zeilden wij met den enkelen kluiver door, doch op den kant van het rif niet meer dan 4 vadems water hebbende, liet ik het anker vallen, en vond met looden achter het schip geenen grond, en eene scheeps-lengte vooruit niet meer dan 9 voeten. Ik deed oogenblikkelijk het anker ligten, hetgeen niet zonder moeite geschiedde, en wel aan de boeireep, en zeilde wederom met eenen zuide wind van het rif af. Ik liet vervolgens met mijne sloepen het vaarwater onderzoeken, doch kon voor de Brik geenen doortogt vinden, zoo dat ik besloot het voor de eilanden op zee gaande te houden.

Gedurende mijn vertoeven op deze eilanden, ter zake van Gouvernements-verrigtingen, hielden wij het tusschen hier en *Sermatte* gaande,

hetwelk zeer gemakkelijk is, alzoo de aanslag der zee door het eiland *Sermatte* werd weggenomen, en de stroom gewoonlijk tegen den wind oploopt, en er geene trekking in de gaten tusschen deze eilanden plaats vindt.

Deze eilanden zijn allen op één rif gelegen, ten N. O., N. en N. W. Het rif loopt niet buiten de kleine eilanden uit, maar van 4 vadems steil af. Ten Z. en Z. O. steken de reven verre in zee. Ten N., Z. en N. O. van het groote eiland zijn doorvaarten naar binnen, van 9 tot 12 voet diepte.

Binnen de kleine eilanden, welke een mijl van *Loeän* gelegen zijn, vindt men zandgrond, hier en daar met steenen vermengd, waarin de Paduakans en kleine ra-vaartuigen in 2 tot 3 vadems ten anker komen.

Het middelste eiland, of wel het eigenlijke *Loeän*, is zeer hoog, en uit zee op eenen grooten afstand zigtbaar. Ik schat den omtrek van dit eiland op omtrent 4 mijlen. Het is het eenige bewoonde eiland van dezen trits; de overigen dienen den inwoners van *Loeän* alleen, om daarop tuinen aan te leggen of brandhout te kappen, alsmede tot rustplaatsen, wanneer zij Tripang gaan visschen, waarvan de vangst aanmerkelijk is.

Volgens de berigten der inlanders, is het eiland *Sermatte* steil afloopend. De inwoners van dit eiland zijn aan die van *Loeän* ondergeschikt, en beschouwen zich als derzelver onderdanen.

Het bestaat bijna geheel uit eenen hoogen bergrug, die zich oost en west strekt. Het eiland *Teon*, O. N. O. van *Damma*, is min of meer bergachtig en van middelmatige hoogte. Het is geheel onbewoond, en aan de oostzijde tot aan het eiland *Nila* geheel niet veilig. Het eiland *Nila* heeft aan de noordzijde eene ligplaats voor kleine vaartuigen en bestaat uit eenen hoogen ronden berg.

Wij verlieten deze trits van eilanden den 19 Julij, en wendden den steven naar *Banda*, hetwelk wij zonder eenige merkwaardige ontmoetingen op den 21sten Julij voor ons zagen. Wij stuurden bewesten *Rosingin*, door het zoogenaamde *Islamsche* gat, naar binnen, hadden zware val-winden over *Groot-Banda*, waardoor men genoodzaakt is met klein zeil te zeilen, en vooral voorzigtig te zijn, *Groot-Banda* zoo na mogelijk aan boord houdende. In den achtermiddag van 22 Julij kwamen wij op de reede ten anker. Hier zond de Resident mij op mijn verzoek eenen loods aan boord voor de *Aroe*-eilanden. Vruchteloos waren mijne pogingen, om op dit hoofd-etablissement eenige meerdere belangrijke inlichtingen wegens de eilanden, welke ik moest aandoen, in te winnen. De bijzonderheden, welke men mij konde mededeelen, waren niets beduidende, alzoo die eilanden sedert eene reeks van jaren door niemand anders waren bezocht geweest, dan door kleine inlandsche vaartuigen,

waarvan de gezaghebbers zich met den toestand des lands en der bevolking niet verder bemoeiden, dan voor zoo veel als hun geringe handel vereischte.

Gedurende den tijd, dien wij ter reede van *Banda* doorbragten, hadden wij ook dagelijks over *Groot-Banda* sterke en menigvuldige valwinden met zware buijen van regen en wind uit het Z. O. en O. Z. O.

Den 28 Julij zeilden wij van *Banda* door het zoogenaamde *Lontoirsche* gat naar zee. Wij hadden wederom zeer veel hinder van de zware Z. O. valwinden, en ontwaarden, zoodra wij buiten kwamen, eene hooge deining en onstuimige zee, met harde buijen uit het O. Z. O.; weshalve wij de reis om de zuid moesten voortzetten, en naar het eiland *Babber* werken. Naarmate wij meer om de zuid kwamen, verminderde de deining en werd het weer bestendiger. Tusschen de eilanden bezuiden *Banda*, vonden wij goed weer en voordeeligen stroom, zoodat wij vrij gemakkelijk oostwaarts oplaveerden. Met het aanloopen dezer eilanden kan men echter niet te voorzigtig zijn, dewijl de meesten of in het geheel niet of geheel verkeerd in de bestaande kaarten aangewezen zijn. De loodsen waren ook zeer onvolkomen met deze vaarwaters bekend.

Na twee etmalen te weten op den 30 Julij waren wij reeds op de hoogte van het eiland

Damma: in het eerste etmaal waren wij 20, en in het tweede 22 minuten om de zuid gezet.

Hoe meer wij weêr tusschen de eilanden kwamen, des te meer werd het weder handzamer. In weinige dagen werkten wij het met kleine slagboegen op van benoorden *Moa* naar het eiland *Babber*. Dit laatstgenoemde eiland heeft aan de N. O. zijde eene vrij hooge piek, en bestaat over het algemeen uit vrij hoog land, zoo dat het van verre duidelijk uit zee te onderscheiden is. Het lagere gebergte van dit eiland vertoont zich in de gedaante van doodkisten.

Van de omliggende eilanden is het voornaamste *Wetang*, hetwelk regt westwaards het naast daarbij gelegen is. Op eenen afstand ten westen doet zich dit eiland als twee hooge van elkander gescheidene landen op, zijnde het midden eene lage strook lands en de einden noord en zuid hoog bergachtig.

Regt noordwaarts van den noordwesthoek van *Babber*, op eenen afstand van 5 mijlen, ligt het zeer hooge eiland *Daayn*; hetwelk aan de noordzijde eene baai heeft, die niet ver inloopt. Volgens de berigten der inlanders moet aldaar eene gemakkelijke ankerplaats zijn, met zandgrond en matige diepte. Een aantal andere eilanden liggen ten oosten en noord oosten van het evengenoemde, doch zijn minder merkwaardig, en niet door ons bezocht geworden.

De wind hier meer oostelijk dan zuidelijk

Nn 2

zijnde, werkten wij tot digt onder den N. W. hoek van het eiland *Babber* op, en zeilden van daar met zeer klein zeil om de zuid. Wij hadden met zeer zware valwinden over *Babber* te worstelen. Terwijl wij langs het strand zeilden, liet ik nu en dan op 1½ en 2 kabellengte van het strand het lood werpen, en bevond hier doorgaans eene diepte van 30, 28 en iets minder zandgrond.

Wij vertuiden hier op 2½ kabellengte afstands van den wal, iets ten noorden van het Dorp *Tepa*, in 18 vadems zand, met een werp om de west en een kat op het zwaar anker. Naderhand is mij echter gebleken, dat er iets zuidelijker, en wel W. Z. W. van het dorp een beter en vlakker afloopende ankergrond is. In den westmousson vindt men, volgens het getuigenis der inwoners, regt tegen over de plaats, waar wij nu lagen, eene goede en vrij gemakkelijke ankerplaats, te weten zeer nabij den wal, onder het eiland *Wetang*.

Mij is gebleken, dat de doorvaart tusschen *Wetang* en *Babber* ten zuiden niet zuiver is. Indien men echter in de noodzakelijkheid is, om dit vaarwater te kiezen, is mij voorgekomen het best te zijn, den kant van *Babber* het naast te houden. De stroom loopt geregeld, doch flaauw om de noord en zuid. Ik heb hier van 6 tot 7 voeten ebbe en vloed ontdekt.

De bewoners van de groep van eilanden in de

Bandasche zee, hebben de gewoonte van, zoodra hunne hoofden aan boord van een vaartuig overstappen, met honderden te volgen. Voor dat men hen kan tegen houden, is reeds het dek met een paar honderd welgespierde mannen bezet; voornamelijk heeft dit plaats bij de eilanden *Babber* en *Timimber*. Het is uit dien hoofde niet raadzaam, deze eilanden aan te doen, zonder van goede enternetten voorzien te zijn. Het was eene vreemde vertooning rondom de brik somtijds drie tot vier honderd van deze roodkoppen (want zij hebben allen rosachtig hair) voor de enternetten te zien uitsteken en naar binnen gluren, zonder er door te kunnen dringen. Waar zij slechts eene opening vinden, kruipen zij er door: zelfs met de wapenen hen tegen te houden is onmogelijk. De nieuwsgierigheid doet hen in weerwil der geweerkolven voorwaards dringen, en zoo men bij ongeluk een van hen wondde, zoude men zich in groote onaangenaamheden kunnen wikkelen, waarvan de gevolgen, indien men niet duchtig gewapend was, zeer droevig zouden kunnen zijn.

Eenige maanden geleden is op de oostkust van *Babber* eene Engelsche Brik met tien Europeanen bemand, afgeloopen, en zijn deze manschappen allen om het leven gebragt. De brik werd in den brand gestoken. Ik vertrouw echter, dat, na onze komst in deze streken, een koopvaarder met alle gerustheid naar deze eilanden ten handel kan varen, en heb alle redenen om mij

overtuigd te houden, dat de tegenwoordige inmenging van ons Gouvernement zeer veel tot verbetering dezer eilanden heeft bijgedragen. De ondervinding heeft mij meermalen doen zien, dat op zulke plaatsen, waar de inlanders sedert eene lange reeks van jaren van het Nederlandsche Gouvernement niets meer vernomen hebben, en waar derhalve niets heeft kunnen strekken, om hen in ontzag te houden, en hun vrees in te boezemen, zij allengs allerlei buitensporigheden plegen, elkander beoorlogen, en eindelijk tot zeeschuimers overgaan.

Een paar dagen voor ons vertrek hadden wij des nachts het zoogenaamde *witte water* bespeurd, doch niet zeer sterk. Dit voorspelde ons meer wind, ofschoon wij nu reeds dagelijks met zware valwinden te kampen hadden.

Wij ligtten onze ankers op den 12 Augustus des morgens ten 5 ure, en zeilden om de noord digt langs de kust van *Babber*. Wij kozen dezen tijd bij voorkeur, omdat de valwinden des morgens minder zwaar zijn. Even buiten den hoek gekomen zijnde, vermeerderde spoedig de wind tot eene gereefde mars-zeils koelte, met eene hoog aanschietende zee uit het O. Z. O. De wind bleef onveranderd O. Z. O. en wij ontdekten weldra, dat de stroom ons merkelijk om de N. W. zette.

Wij liepen digt langs het eiland *Daaya*, en verders bij den wind op, om, ware het mogelijk,

de eilanden van *Timor-Laut* te bereiken. De wind echter gedurig meer oostelijk loopende, konden wij dit oogmerk niet bereiken.

Op den 13 Augustus des morgens vroeg zagen wij het hooge land van *Seroea*. Dit is uit zee op eenen zeer verren afstand zigtbaar, en kennelijk aan zijne gekloofde gedaante en aan een klein eilandje, dat op ½ mijl van daar aan den westkant gelegen is. Dit eiland is op alle kaarten veel te westelijk geplaatst.

Wij hadden nu en dan wederom *wit water*, en den 13 Augustus wel zoo sterk, dat het onze bijzondere oplettendheid tot zich trok. Rondom het schip, zoo ver het oog reikte, had de zee de kleur van gekarnde melk. Het weer was mistig met motregen, en digt gereefde marszeils koelte, zoo dat het tegen 10 uur des avonds zoo donker werd, dat men niets kon zien, dan de akelige schemering van het witte water, waarin wij met klein zeil lagen te dobberen. Aan boord was het zoo stik donker, dat men zelfs op het dek op eenen afstand van drie schreden elkander niet kon kennen; nimmer hadden wij tot nu toe een dergelijk verschijnsel gezien, zoo dat het ons niet weinig bevreemde. Tot 2 uren na middernacht bleef de wind aanhoudend sterk doorwaaijen, doch vermeerderde na dien tijd en de lucht begon op te klaren, zoo dat men langzamerhand begon elkanders aangezigt te onderscheiden. Het water bleef tot het aan-

breken van den dag zijne witte kleur behouden, en was zelfs bij het daglicht wit en troebel. In den nacht zoo wel als op den dag had ik daarvan in een helder glas laten scheppen. Door een vergrootglas hier onderzocht, stond het geheel vrij van gedierte of vuilnis, en had, voor zoo veel ik bespeuren kan, eene zuivere wit glinsterende kleur. Uit hoofde van buitengewone witheid moet ik veronderstellen, dat de felle wind daartoe aanmerkelijk heeft bijgedragen, te meer, om dat bij flaauwer koelte de witte kleur minder sterk was.

Wij hebben het naderhand nog verscheidene malen waargenomen, doch nimmer zoo sterk als deze keer.

In de maand Augustus schijnt de Oostmousson in dit gedeelte van den Indischen Archipel de meeste kracht te hebben. Wij hadden bestendig eenen hevigen wind met hoog op elkander loopende zeeën.

Den 15 Augustus zagen wij des morgens de *Matabella-* en *Garam-eilanden.* Tusschen deze eilanden liet ik opsteken, in de hoop van onder de kust van *Nieuw Guinea* gemakkelijk naar de *Arree-eilanden* te zullen kunnen opwerken. Zoodra wij de eerstgenoemde eilanden voorbij waren, begon het weder iets handzamer te worden, doch het bleef niet te min nog altijd moeijelijk tegen wind en stroom op te werken.

Het *Wessel-eiland* of *Poeloe-Adie* passeerden wij

niet voor den 22 Augustus. Verscheidene malen waren wij tamelijk digt onder den wal gekomen, zonder grond te kunnen looden. Onder deze kust werkten wij nog eenigen tijd op om de oost, doch zonder landwinden te bespeuren. Den 24 Augustus vierden wij aan boord den verjaardag van onzen beminden Koning.

In den namiddag van 25 Augustus ontwaarden wij de lage noordelijke *Aroe-eilanden* in het Z. ten O., waardoor wij ontdekten, dat wij sedert het voorbijzeilen van de *Matabella-eilanden* dagelijks 5½ of 6 mijlen om de W.N.W. neergezet waren. Wij werkten digt langs de *Aroe-eilandjes* op om de zuid. Bij het looden bevonden wij nu en dan op eenige kabellengten van den wal 30 tot 40 vadems diepte op zandgrond.

De noordelijke kleine eilanden zijn zeer laag. *Wassier* het westelijkste ten noorden, *Poeloe-Babie* het westelijkste ten zuiden, geven, om dat zij de hoogsten zijn, een goed kenteeken, wanneer men van om de west komt.

In den voormiddag van 27 Augustus kwamen wij voor het eiland *Wammer* in 7½ vadems zandgrond ten anker, op 1½ kabellengte afstand van den wal, waar wij met een werp om de noord vertuiden. In den achtermiddag van 8 September vertrokken wij van hier, en stelden koers om de Z. W. en Z. W. ten Z.

Den 9 September ontwaarden wij tegen den avond het eiland *Vordate*, dat zich op 5 of 6 mijlen

afstands reeds doet zien. Gedurende den nacht bleven wij over en weder zeilen, ten oosten van het gemelde eiland.

Den volgenden morgen werd met kracht van zeil, op aanwijzing van den loods, langs de N. W. zijde van *Vordate* naar het eiland *Larrat* gestuurd; van welk laatstgenoemd eiland verscheidene reven N.O. en N W. ten minste één mijl van het strand in zee loopen, doch niet steil zijn.

Wij zeilden op de kanten over 6 tot 4 en somtijds iets minder dan over 4 vadems diepte, alles volgens begeerte van den loods, naar wiens verlangen wij tusschen *Larrat* en den hoek van *Timor-Laut* zouden ankeren, waar hij mij verzekerde eene goede ankerplaats te zullen aantreffen.

Het inkomen van deze baai zich O. en W. strekkende, viel de wind ons voor den ingang of de opening regtstreeks voor den kop. De doorvaart was zoo naauw, dat er zeker geene twee brikken naast elkander zouden hebben kunnen zeilen; laveren was derhalve hier ondoenlijk, en veel heen en weder zeilen zoude buiten dien in dit vaarwater niet raadzaam zijn, alzoo men aan vele kanten spoedig bezet is met reven, die steil afloopen en droogvallen. Met eenige korte slagboegen te maken, bereikten wij den kant van het rif voor het dorp *Wasidal*, waar wij in 14 vadems ons zwaar anker lieten vallen, met eene lange bogt voor en een werp op

40 vadems om de west. Bij nader onderzoek bleek mij, dat het nimmer mogelijk zoude zijn, om in dezen mousson een vaartuig in de baai te brengen. In den westmousson zeilen de koopvaarders hier binnen, en blijven hier liggen tot dat die mousson geheel verloopen is.

Met eenen valwind, die echter niet zeer hevig was, dregde ons anker den volgenden dag door. Het schip tornde op voor het werp, waarvan de tros brak. Gedurende den nacht bleven wij op werken, om boven *Vordate* te komen, om daar eene goede ankerplaats te zoeken.

Den volgenden morgen gelukte ons dit door middel van de sloepen, en nadat ons anker ook hier eenmaal was doorgedregd, kwamen wij dan toch eindelijk met ons zwaar anker te liggen in 30 vadems, en met twee op elkander gestoken kabeltouwen aan eenen boom, die op den kant der reven stond, vastgebonden, op ½ kabellengte afstands van de steil afloopende zijde van het rif.

Van deze ankerplaats tot aan den N. W. hoek van *Vordate*, loopt de grond vrij vlak, 10, 20 en 30 vadems op 2½ kabellengte van het strand, met lossen wel-zandgrond. Hier steken de reven minder ver van het strand af, doch ten Z. W. van onze ankerplaats loopt het rif aan den Z. W. hoek tot op ¼ mijl afstands van den wal, en alsdan steil af.

Met twee kleine 18 tot 20 voeten langen gewapende Jollen, bezocht ik de inwoners van

Vordate om de zuid tot *Serra*, ingevolge van mijnen last. Alles vond ik vol reven. Op den hoek van *Maktia* op *Timor-Laut* gelegen, waar wij drinkwater zochten, werd een mijner matrozen door eenen pijl gewond, ten gevolge waarvan hij den volgenden dag overleed.

Om gewigtige redenen heb ik voor dit oogenblik daarvan geene wederwraak genomen, en dit geval omstandig medegedeeld in mijn rapport aan den Kapitein ter zee, Divisie Kommandant te *Amboina*. Ik heb het eiland *Cerra* niet kunnen bereiken. Na het ongeluk, gemelden matroos overgekomen, keerden wij wederom naar boord terug, te meer, om dat men het in zulke kleine sloepjes onmogelijk langer uithouden kon. De meesten, die met mij in deze ellendige vaartuigjes hebben rondgezworven, zijn bij hunne terugkomst aan boord ziek geworden.

Op den avond van 30 September waren mijne werkzaamheden hier afgeloopen; weshalve wij anker ligtten en van hier vertrokken. Sedert verscheidene dagen hadden wij reeds stil weder, en tusschen de eilanden had ik veel noordelijke en westelijke winden bespeurd. Ook begonnen de inlanders reeds de Tripang te steken, hetwelk een bewijs is, dat de kentering der Moussons een aanvang heeft genomen.

Wij stevenden derhalve naar *Banda*, waar wij den 4 October terug kwamen. Hier ontscheepte ik onzen loods ALI, en gaf den Heer Resident

voorloopig berigt van den uitslag mijner verrigtingen. Van hier zeilde ik met de brik naar *Amboina*, waar ik den 8sten October gelukkig aankwam.

Zoo veel de tijd mij heeft toegelaten en ik door mijne Officieren heb kunnen doen waarnemen, heb ik al de eilanden naargespoord en opgenomen. Eenen tijdmeter hadden wij niet aan boord, dus bepaalde ik de ligging door dagelijks waargenomene breedte, en door nu en dan genomene afstanden van zon en maan. Uit een gedeelte van de vier kaarten van den Archipel van *Arrowsmith*, bragt ik de eilanden op eene kaart in groot bestek over met de vereischte verbeteringen van hunne ligging en strekking, in zoo verre ons dit door gedane waarnemingen was mogelijk geweest, en welke naderhand nog naauwkeuriger bepaald werden volgens tijdmeters lengte op mijne reize naar *Aroe* en *Nieuw Guinea*, in het jaar 1826.

B. Uittreksel, uit het gehouden dagregister, en verdere gedane aanteekeningen en waarnemingen; gedurende eenen togt van Amboina naar de kust van Nieuw Guinea, de Aroe, Tenimber, en andere eilanden, in het jaar 1828, met Z. M. Koloniale Brik *Dourga*, door den Luitenant ter Zee eerste klasse, Ridder der Militaire Willemsorde D. H. KOLFF, JUNIOR.

Overeenkomstig met bekomene bevelen en instructiën van het Gouvernement in de *Molukkos*, voorzien van tolken en loodsen, en verdere benoodigdheden, verliet ik met de Koloniale Brik *Dourga*, waarvan het kommandement mij was opgedragen, op den 26sten Maart 1828 de reede van *Amboina*, en stelde den koers naar *Banda*. Ik was voorzien van eenen tijdmeter, waarvan de maker BARRAUDS was te *Londen*, welke mij steeds gebleken is zeer naauwkeurig en goed te zijn.

Voorts was mij medegegeven eene barkas, ter lengte van 36 voeten, gewapend met 24 ponds karonade. Ofschoon dit vaartuig veel te groot was, en het natuurlijk te voorzien was, dat het slepen daarvan zeer hinderlijk zoude zijn, was ik echter genoodzaakt, deze barkas mede te nemen, alzoo er toen geene ligtere te *Amboina* voorhanden was, en die, welke tot den inventaris der Brik behoorde, te *Sourabaya* in der tijd in de maak was gebleven.

De baai van *Amboina* uitgezeild en buiten

gaats gekomen zijnde; hadden wij over het algemeen flaauwe koelte, zoo dat wij niet voor den 1 April tegen den avond *Banda* bereikten. Den 5 April verlieten wij de reede van *Banda*, en wendden de steven om de N. O. Tegen den avond van 7 April met ongestadigen wind en flaauwe koelte onder de eilanden *Keffing* gekomen zijnde, hielden wij het gedurende den nacht voor de gaten met klein zeil gaande. Den volgenden morgen zeilden wij met eenen W. N. W. wind en bramzeils-koelte tusschen het eiland *Keffing* en *Gisser* door, over de diepte van 18, 17 en 15 vadems zandgrond, terwijl aan beide zijden de reven zigtbaar waren. Dit vaarwater is niettemin ruim genoeg, om met een welbezeild vaartuig daardoor te laveren. Het eiland *Gisser* moet het naast aan boord gehouden worden, doch men moet omzigtig zijn wegens de reven, welke ten Z. van dat eiland liggen, en door eene droogvallende zandbank kennelijk zijn. Het vaarwater tusschen *Gisser* en *Ceramlaut* is wel te gebruiken, doch voor een ra-schip niet zeer veilig. De diepten zijn hier zeer ongelijk, en de reven aan beide zijden, meestal 10 tot 12 voeten onder water liggende, loopen zeer steil af tot 8 en 10 vadems.

Langs de reven van *Poeloe Gisser* zeilden wij ten N. om dat eiland heen, naar de opening voor het dorp *Kelawarie* op een eilandje tot de groep van *Ceramlaut* behoorende.

Wij ankerden meestal in het midden tusschen de twee eilanden, en lagen vertuid om de N. W. en Z. O. met een zwaar anker en een werp, in 10 vadems harde zandgrond, vermengd met hier en daar verspreide zigtbare koraalplekken. Het water is hier overal bij uitstek helder, en de grond op 15 vadems diepte te onderscheiden. Wij bespeurden hier eene regelmatige afwisseling van ebbe en vloed, om de N. en Z. loopende, met vrij groote snelheid.

Wij peilden van onze ankerplaats:

den N. W. hoek van *Ceramlaut* O. N. O. ¾ O.
den Z. hoek van *Ceramlaut* Z. t. O. ¼ O,
het eiland *Keffing* West.
den N. O. hoek van *Ceramlaut* N. ½ W.

Volgens waargenomene breedte en tijdmeterslengte, bepaalden wij onze ankerplaats op 4° 14′ Z. breedte en 130° 55′ lengte.

Den 13 April, met het ligten van ons anker, was het zware werp achter de onder water verspreid liggende koraalplekken geraakt, en werd niet, dan na zeer groote moeite, opgehaald. Wij gingen van deze plaats onder zeil om de N. O. en O. en O. N. O., digt langs de steile en verre in zee uitloopende reven van *Ceramlaut*. Nu en dan loodden wij, doch bereikten met 100 en meer vadems geen grond. De wind liep aan het N. W. met buijig weder en frissche koelte, waardoor wij spoedig de *Aroe*-eilanden opliepen. Onder deze eilanden werd het weder iets handzamer.

Den 16 Julij kwamen wij tegen den avond ten W. van het eiland *Wassier.* Wij gingen tusschen dit eiland en het eiland *Wadjir* ten anker.

De *Aroe*-eilanden heb ik, zoowel nu als op de vorige herwaarts gedane reis, zorgvuldig nagespoord, en met behulp van kundige inlanders opgenomen; vervolgens heb ik die in kaart gebragt, de verdeeling gevormd, en daarvan de geheele noord-, zuid- en westkust, op ware tijdmeterslengte en waargenomene breedte bepaald. Al deze eilanden zijn lage koraalreven, met digt bosch begroeid. De eilanden ten W. zijn door Christenen en Mahomedanen, en de andere door Heidenen of Alforen bewoond. Zij zijn zwart van kleur, en hebben zwart kroes haar, terwijl die van *Tenimber* en andere eilanden bruinachtig van kleur zijn, en vlassig hangend haar hebben, hetwelk zij door een mengsel van kalk roodachtig maken.

Bij het opzeilen naar deze eilanden loodden wij bijna te gelijker tijd grond met het in het gezigt krijgen der lage eilanden. *Wassier* ten N. en *Babie* ten Z. zijn de westelijksten en het verst zigtbaar. In den oostmousson kan men overal langs de westkust dezer eilanden goede ankerplaatsen vinden, loopende de stroom regelmatig om de Z. en N., en in den westmousson achter den hoek van *Dobo*, tusschen de eilanden *Wammer* en *Wokan*; of wel nog beter, onder den

Z. O. wal van *Wassier*, van waar men met alle winden vertrekken kan.

De handelvaartuigen van *Java* en *Makassar*, zoo-als brikken, paduakans, welke ik hier dit jaar ten getalle van 17 aantrof, meeren zich achter den hoek van *Dobo*, waar zij in het begin van den westmousson aankomen; om in de maand Junij wederom van daar te vertrekken, nadat zij hunne handelgoederen op dien hoek opgeslagen hebben.

Het vaarwater tusschen *Wammer* en *Wokan* heeft eene diepte van 9 tot 12 vadems en eene breedte van 1½ kabellengte. Wanneer men juist het midden van het vaarwater houdt tusschen de twee genoemde eilanden, zijn aan beide zijden de van het strand afloopende reven zigtbaar. Bij het inkomen strekt zich dat van *Wammer* het verst in zee uit.

De handels-producten dezer eilanden zijn voornamelijk tripang, schilpad, parelmoer en vogelnestjes. Het waterhalen is hier eenigzins langwijlig en moeijelijk. Het moet uit kleine putten verzameld worden. Varkens en eenig ander vee, als ook hoenders, zijn hier in kleine hoeveelheden verkrijgbaar.

Den 17 April zeilden wij digt langs de kust van *Wassier*, in 5 en 6 vadems om den Z. hoek henen naar binnen, ten Z. W. van het dorp *Wadjier*, alwaar wij ten anker kwamen in 15 vadems, het naast onder het eiland *Wassier*. Dit is de beste ankerplaats, dewijl van het andere

eiland de reven verder in zee loopen, waardoor bijgevolg de ankering nabij dat dorp aldaar onmogelijk wordt.

Op onze ankerplaats vonden wij 5° 31′ Z. br. en tijdmeters-lengte 134° 19′ 40″.

Op den 22 April verlieten wij de *Aroe*-eilanden en onze ankerplaats voor *Wadjir* en vervolgden onzen koers naar *Nieuw-Guinea*. Zonder land in het gezigt te loopen, deed ik naar den Z. W. hoek stevenen, ten einde het verste punt mijner onderzoekingen, zijnde *St. Bartholomeus*-rivier, te bereiken. Wij hadden in den loop dezer reize veel ongestadig weer en wind uit het N. N. W. en N. met zware regenbuijen.

Zoodra wij ons ten N. van de *Aroe*-eilanden bevonden, kwamen mij de loodsen berigten, dat zij verder dan deze hoogte met het vaarwater niet meer bekend waren, en zelven bevreesd waren verder door te zeilen. — De *Ceramsche* handelaren, of die van de ten W. van *Aroe* gelegene eilanden, komen mede met hunne vaartuigen niet verder, dan tot de *Aroe*-eilanden.

Met het looden ten N. van de *Aroe*-eilanden vonden wij eerst ten N. O. derzelve grond; deze was hier koraalachtig. Om de Z. W. stevenende, nam de diepte gestadig af, en de grond veranderde tot zand, en daarna tot zachte slijkgrond, gelijk ik in de kaart aangeteekend heb.

Wij ontdekten hier eene ontzaggelijke menigte

Noordkapers, welke vrij groot waren; dagelijks waren zij om het schip verzameld; een paar malen deed zulk een zeegedrocht, onder de brik doorzwemmende, en de kiel rakende, het gansche vaartuig dreunen.

Den 26 April stevenden wij op den middag over een hard zandplaatje. Wij draaiden bij, en bevonden daarop niet meer dan 9 vadems water, terwijl rondom de plaat 19 en 20 vadems moddergrond was. Dit bankje heeft eenen kleinen omtrek, en werd door ons bepaald op 7° breedte en 136° 8' lengte volgens den tijdmeter, en genaamd *Kolffdroogte*.

In den nacht van den 27 April, terwijl onze koers Z. Z. O. gehouden werd, begon de diepte langzamerhand af te nemen. De grond bleef niettemin aanhoudend modderachtig; de wind was zeer veranderlijk, en dikwerf dreven wij voor doodstilte. De geringere diepte deed mij vermoeden, dat wij Kaap *Valsch* begonnen te naderen. Toen wij den koers Z. stelden, werd het dieper; wij werden door wind en stroom genoodzaakt tot in 26 vadems te loopen.

Den 28 April stuurden wij wederom N. O. en O. N. O., tot dat de diepte verminderd was tot 6 en 5 vadems. De deining begon uit het Z. en Z. O. te loopen, hetwelk mij tot een bewijs verstrekte, dat wij nu ten Z. van Kaap *Valsch* moesten zijn.

Tegen den avond, met het opklaren van de

lucht, ontwaarden wij land in het N., en gingen met het donker worden, uit hoofde van zeer onbestendige winden, in 6 vadems slijkgrond ten anker. Gedurende den nacht hadden wij zware buijen uit het N. O. en omloopende met harden regen. Wij bemerkten dezen nacht eenen geregelden stroom van 1¼ mijl van de O. Z. O. en W. N. W., 7 en 8 voet ebbe en vloed.

Naar gelegenheid van wind en weer zeilden wij verder in of uit den wal. Om de O. konden wij het land niet nader komen, dan op 2 mijlen afstands in 3 vadems diepte, doch zeewaarts werd de diepte zeer spoedig grooter. Het strand is hier geheel moerassig en laag, overal met bosch en geboomte begroeid. De ver uitstekende modderbank maakte het ons onmogelijk, het land met sloepen te naderen. Van 5 vadems diepte loopt men onmiddellijk om de N. tegen de modderbank aan, die vrij ver in zee loopt, met langzaam in diepte toenemenden slijkgrond. Ik deed alle moeite, om, hetzij met de brik, hetzij met de sloepen digt onder den wal te komen, doch het was en bleef ondoenlijk. Tot voorbij de *Sint Bartholomeus*-rivier, zeilden wij zoo digt mogelijk langs de modderbank, zonder eene enkele geul of eene uitwatering te bespeuren, langs welke wij nader bij den wal konden komen. Overigens is de monding dezer rivier gemakkelijk te onderscheiden, alzoo de beide hoeken vrij en open van elkander liggen.

De hooge deining uit het Z., welke om dien tijd tegen de kust stond, verhinderde mij, hier langer te vertoeven en nadere onderzoekingen te doen. Ik had intusschen alle redenen, om mij overtuigd te houden, dat men langs de geheele zuidkust van Kaap *Valsch* tot voorbij de *Sint Bartholomeus*-rivier nergens aan land kan komen.

Het aanhoudend onstuimig weder, gepaard met den hevigen Z. O. wind, die de deining vermeerderde, noopte mij, nadat ik, zoo veel in mijn vermogen was, de ligging en de strekking van de kust had opgenomen, om de Kaap *Valsch* terug te zeilen; te meer, omdat onlangs, terwijl wij 2 ½ mijl uit den wal in 5 vadems ten anker lagen, met den onbestendigen wind de deining uit het Z. zoo aanmerkelijk toenam, en zoo sterk aanliep, dat de brik nu en dan den modder raakte; waarbij nog kwam, dat de brik, door den fellen stroom altijd dwars-zees liggende, zoo geweldig heen en weder slingerde, dat een paar hoofdtouwen van het onderwant sprongen, en meer andere schade aan het tuig veroorzaakt werd.

Zoo min hier, als langs de geheele verdere kust van *Nieuw-Guinea*, kon ik bespeuren, dat de strekking der kust eenigen invloed op den wind had, en evenmin, dat de wind afwisselde in land- en zeewind, gelijk zulks op andere groote eilanden in den *Oosterschen Archipel* plaats vindt.

Deze laatste omstandigheid deed mij des te

meer leed, omdat ik daarbij, door het felle en vroegtijdige doorzetten van den Z. O. moesson, in het verdere onderzoek der kusten, beoosten de *Sint Bartholomeus*-rivier verhinderd werd. Om deze strekking der kust, en verder den geheelen Z. W. hoek van *Nieuw Guinea* naauwkeurig te bepalen en volkomen juist in kaart over te brengen, dit zoude veel meer tijds vereischt hebben. Door middags- en buitenmiddagsbreedte werd het zuidelijkste land op 8° 35′ Z. breedte, en de *Sint Bartholomeus*-rivier op 139° 2′ 50″ lengte, volgens den tijdmeter en zons- en maansafstanden bevonden.

De geheele strekking van de kust, als nog bijna geheel onbekend, kon ik slechts flaauw nasporen, met behulp van den *Indischen Archipel*, zijnde een der vier deelen van ARROWSMITH's kaart, waarop de kust nog zeer onduidelijk wordt aangewezen. Ik heb, langs die kust zeilende, dezelve, zoo veel ik kon, in de hierbij gevoegde groote schaalkaart opgeteekend, en durf mij verzekerd houden, dat, in zoo verre wij dezelve zijn genaderd en langs gezeild, breedte en lengte naauwkeurig bepaald is.

Langs de strekking der kust om de W. zeilden wij nu den 3 Mei terug tot benoorden Kaap *Valsch*, zonder eenige mogelijkheid te ontwaren, van ergens aan land te komen. Ik liep de bank aan tot in 3 ½ en 3 vadems, en bleef daarbij nog altijd 1 ½ mijl uit den wal. Ten N. van gemelde

Kaap eenen opper voor den wind hebbende, was ons het werken met de sloepen handzamer.

Nimmer heb ik zulk eene verbazende menigte van groote en kleine haaijen gezien, als hier altijd rondom de brik verzameld waren, waarvan er ook zeer velen door het scheepsvolk gevangen werden.

Den 7 Mei roeïden wij naar gewoonte met de sloepen langs de modderbank, en zeilden met de brik zoo nabij mogelijk aan den rand in 3 vadems diepte. Toen wij aan het strand rook ontwaarden, zond ik de sloep uit, om te onderzoeken, wat het was, doch ondervond eene nieuwe teleurstelling, alzoo er nergens mogelijkheid was, de kust te naderen. Al wat wij daarop ontdekken konden, was een aantal menschen, welke in de boomen klommen, en bij het naderen der sloepen in de bosschen vlugtten. Het strand scheen mij hier mede overal moerassig en laag te zijn. De modderbank lag als bezaaid met groote krokodillen (*kaaimans*), die voor de sloep de vlugt namen.

Aldus onder aanhoudende en vergeefsche pogingen, om ergens de kust te bereiken, langs het strand zeilende, bereikten wij den 8 Mei den hoek eener groote monding of uitwatering. Aan de Z. zijde daarvan konden wij tot op een paar kabellengten het land naderen, en behielden steeds 6 tot 7 vadems diepte. De tegenovergestelde zijde was naauwelijks zigtbaar. In de monding dezer rivier kwamen wij in 7 vadems ten anker.

Diezelfde nacht zeilde of roeide ik met de sloep en de barkas, terwijl de brik in de monding ten anker bleef, naar gelegenheid van den stroom, langs den Z. wal deze rivier op, tot dat ik naar gissing 7 mijlen van de brik verwijderd was. Aan deze zijde vond ik den wal laag en moerassig, met hooge boomen begroeid. Tegen den kant op ¼ kabellengte van de boomen loodden wij 3 en in het midden der rivier 7 en 8 vadems. De stroom liep vrij geregeld op en af, doch de afloop was het sterkst. Wij vonden echter geen schijn van zoet water, noch het allerminste kenteeken van bevolking. De rivier was verbazend vischrijk en het strand als bedekt met gevogelte, hetwelk met witte eenden, ganzen, watersnippen en dergelijke veel overeenkomst had.

Langs de N. zijde nam ik eindelijk de terugreis aan, alzoo ik het gansch niet raadzaam oordeelde, onder den aanhoudenden regen, waardoor wij gekweld werden, en die mij voor ziekte der manschappen beducht maakte, nog verder opwaarts te roeijen. Hier zoowel als aan de monding was deze rivier naar mijne gissing 1¼ mijl breed. De afloopende stroom was aan dezen kant minder sterk, dan aan de overzijde, waar ik dien op 3 mijlen berekend heb. De ebbe en vloed maakten 10 voeten verschil. De noordelijke oever was vaster en hooger dan de zuidelijke.

Onder de kleine kreekjes, die hier en daar in den oever zigtbaar waren, vond ik er slechts

één, omtrent op 4 mijlen afstands van zee, w
uit zoet water stroomde. Met de jol konden
dit kreekje een eind weegs opvaren. Ik v
hier weldra zandgrond met ondoordringbaar b
Niet verder kunnende oproeijen, moest ik
hier mijne nasporingen onbevredigd laten.
gens ontdekte ik de minste teekenen van b
king, uitgezonderd in het opvaren een paar
vermolmde van uitgeholde boomstammen ver
digde kanoos, die half onder het slijk bed
waren. Aan de onbeschroomdheid van het g
gelte zoude het mij insgelijks voorkomen,
zelden of nooit deze rivier bevaren, of die o
door menschen bezocht werden.

Van het gemeld zoet-water-riviertje tot a
plaats, waar de brik ten anker lag, werd
gaande weg moeijelijker en geheel ondoen
den oever te naderen, uit hoofde van de s
verder afstekende modderbank.

Van de brik en uit de sloepen had ik zoo
mogelijk den loop der kusten en de ligging d
rivier waargenomen en onze ligplaats in de n
ding bepaald op 7° 12′ Z. breedte en 138
ware lengte. Aan deze nog geheel onbek
rivier gaf ik den naam van *Dourga*-rivier.

Den 12 Mei kwam ik aan boord der brik
rug, wij verlieten de monding van de *Dou*
rivier en zeilden op nieuw langs de modderb
die zich aan de N. zijde ver uitstrekt, koers
dende om de W. N. W. en N. W. en N.

hadden bestendig zachten kleigrond, modderig en geelkleurig water, hetwelk door de afwisseling der schaduw van de wolken volkomen den schijn had, van met reven en banken bezaaid te zijn.

Beurtelings in en uit den wal zeilende konden wij dien echter nergens tot minder dan 3 tot 2 ½ mijlen naderen. De kust loopt hier over het algemeen met vele hoeken en bogten.

Den 13 Mei, zijnde toen tusschen de 6° en 6° 30′ Z. breedte, konden wij de kust nader aanloopen. Wij zagen aan het strand rook opgaan en om de noord den wal naderende, ontdekten wij ook een aantal kleine woningen op den zandigen oever. In den achtermiddag, ging ik in 3 vadems op eene mijl afstands van den wal ten anker. Wij zagen op het strand vele menschen heen en weder loopen en weldra met lange kanoos of praauwen, waarin zij staande roeiden, naar buiten komen, zonder nogthans de brik te naderen. Met eene ongewapende jol deed ik alle moeite aanwenden, om, zoo het mogelijk ware, aan deze menschen geschenken aan te bieden, en nader bij te komen; doch alles was vruchteloos. Mijne tolken konden hen niet verstaan. Bij gelegenheid, dat de sloep zich wat verre van de brik verwijderd had, wilden zij dezelve met gespannen boogen en ronde scheppers (*pagaaijen*), die aan het boveneind scherp gebrand schenen, enteren of bespringen; doch een enkel los schot van boord deed hen in allerijl de vlugt nemen. Zij waren eindelijk teruggekomen

tot het getal van 11 vaartuigen. Ieder dezer vaartuigen was met 7 tot 8 man bezet, die, overeind staande, met die ronde scheppers aan lange steelen, roeiden en daarmede hun vaartuig in evenwigt schenen te houden.

Naar mijne gissing waren hunne vaartuigen van 35 tot 40 voeten lang, doch zeer smal en voor en achter slechts zeer weinig oploopende. Zij roeijen zeer snel. Voor zoo veel ik heb kunnen waarnemen, zijn deze inboorlingen git zwart met gekroesd haar, welgemaakt en sterk gespierd. Insnijdingen in de huid kon ik niet bemerken, even zoo min beschilderingen, of iets dergelijks. Elke reis, dat zij de sloep naderden, toonden zij de tanden. In een paar dezer vaartuigen waren zoogenaamde Kakkerlakken, of wit gevlekte Negers, en in een der vaartuigen, welke oproeiden, zag men eenen met een dierenvel omhangen.

Ik vond in deze bogt een riviertje van zoet water, hebbende eenen witten zandoever aan beide kanten, langs welken de kleine hutten van boombladeren en takken verspreid lagen.

Wij waren met hoog water ten anker gekomen, zoodat ik genoodzaakt was, des nachts naar het diep te verzeilen.

Volgens onze waarnemingen bepaalde ik het midden van deze bogt, of wel de monding der gemelde rivier op 6° 7′ Z. breedte en 138° 36′ tijdmeters-lengte.

Met het verder om de N. zeilen loodden wij op 5°. 55′. Z. breedte en 138°. lengte eene zandbank aan, die langzaam van 9 vadems opliep, strekkende O. en W., en op het midden niet meer dan 1 ½ vadem hebbende.

Om dezen tijd hadden wij doorgaans des nachts zwaar onweder, en menigmaal konden wij, door ongunstig weder en gelegenheid, de kust niet genoeg naderen. Met het uit en in den wal gieren loodden wij weldra 20 vadems, en in den wal even spoedig wederom 6 en 4 vadems, doch altijd nog zachte grond.

Den 16 Mei bespeurden wij voor het eerst ver binnen 's lands hoog gebergte, strekkende om de W. N. W., waarvan het begin naar mijne gissing en berekening tusschen de 137° en 138°. lengte lag.

Verder om de W. N. W. de kust volgende, bevonden wij die langzamerhand hooger oploopende, en hier en daar, voor de openingen van kreken of rivieren, met reven bezaaid, waarop eene hooge branding stond. In dezen mousson, wanneer de winden meest Z. loopen en eene hooge zee op deze kusten staat, is het volstrekt onmogelijk den wal zeer nabij te komen. Het kwam mij zeer opmerkelijk en vreemd voor, dat wij langs deze geheele kust geen het minste spoor van land- en zeewind ontdekt hebben. De wind bleef aanhoudend O. Z. en Z. Z. O. met onbestendige koelten. Niet voor den 18 Mei ontwaarde ik eenige sporen van bevolking onder het

hooge strand, tusschen de 135° en 136° lengte. Uit hoofde van ongemeen hooge branding en aanschietende zee deden wij vruchtelooze pogingen om te landen. Op ééne mijl afstands van den wal loodde men 38 en 40 vadems harden grond.

Den 19 Mei vernieuwden wij onze pogingen om de kust te naderen. Wij zeilden N.W. in de strekking van den wal, en liepen in korten tijd een eiland op, van waar wij rook zagen opgaan. Wij bevonden dit eiland in eene kom gelegen. Ten W. van hetzelve, eene mijl van den wal, ontdekten wij eene redelijke ankerplaats; doch in de rondte van het eilandje loopen reven uit, en aan den Z.O. en O. kant ligt het bijna als een schiereiland aan de kust vast door middel van eene zandbank, waarop slechts 2 ½ tot 2 vadems water staat. Van binnen bestaat deze bogt of kom uit louter klipreven; 2 tot 3 mijlen uit den wal heeft men ten Z. en Z. W. van het eiland geen grond. Het strand in de bogt is ten N. en N. W. steil oploopend en zeer hoog. De brik bragt ik ten anker in 5 vadems zandgrond, gedekt tegen den aanslag der zee door de reven van het eiland, om de Z. O. loopende. Het midden gedeelte van het eiland (waaraan men den naam van *Lakatje* geeft) was O. N. O. iets O. van ons, en volgens andere waarnemingen was onze ligplaats met de brik op 4° 4′ Z. breedte en 134° 42′ lengte volgens tijdmeter.

De evengemelde bogt of kom is het verste punt, dat tot nu toe door de Ceramsche of andere in-

landsche handelvaarders om de O. bezocht is geworden. Mijne Ceramsche tolken zond ik met de sloep naar het eiland, als hier bekend zijnde. Zij bragten een paar inboorlingen met zich aan boord terug.

Door gebrek aan water gedrongen, zond ik den volgenden morgen de gewapende barkas en de sloepen derwaarts, om ons van dit artikel te voorzien. Door de aanvankelijk goedhartig schijnende, doch kwaadaardige inlanders, werd ons volk in het digte kreupelbosch verraderlijk besprongen, waarbij een militair gedood en twee matrozen gewond werden. Na de inlanders op de vlugt gedreven te hebben, bepaalde ik hunne bestraffing tot het verbranden hunner hutten, en het vernielen van hunne kokosboomen, die een zeer kostbaar en gewigtig gedeelte van de bezittingen dezer volkeren uitmaken. Niettemin werd ik door dit ongeval belet, mijn onderzoek van het land voort te zetten. De waterputten, waaruit wij ons van drinkwater voor de equipagie voorzien hadden, liggen ten N. op het eiland, eene kabeltouwlengte binnen het bosch. Met de sloepen kan men van dezen kant het strand zeer wel naderen, doch het is raadzaam, om zich tegen de trouweloosheid der inlanders wel te wapenen, en hen in geen geval voor zoo goedaardig aan te zien, als zij in het eerst schijnen.

In den oostmousson is wijders van *Lakaija* tot aan den hoek van *Katamoen*, ten W. van *Poeloe-*

Adie, geene plaats, waar men den wal nabij kan komen. Alles ligt open voor de hooge zee en loopt steil af. Van hier tot regt O. van *Groot-Ceram* is de kust doorgaans voor vaartuigen moeijelijk te genaken. Behalve dat het strand bijna ontoegankelijk is, zijn de inwoners ook geheel woest, en van eene verraderlijke geaardheid. Zij achten zich onderhoorig te zijn aan de volkeren van *Goram*, *Ceram-Laut* en andere eilanden, die daar jaarlijks ten handel varen; en die, om den alleenhandel te behouden, de inboorlingen van vreemde natiën door logenachtige opstoking afkeerig maken.

Van de kust van *Nieuw-Guinea* staken wij over tusschen *Groot Key* en de *Aroe*-eilanden door, naar de *Tenimber*-eilanden, waar wij den 26 Mei, onder de kust van het eiland *Vordate* voor een zwaar anker in 25 vadems zandgrond ten anker kwamen, en met uitgespannen enternetten bleven liggen, met een kabeltouw op den wal aan boomen vast, iets ten Z. W. van het dorp *Sibiano*, onder deze peilingen: den N. hoek van *Vordate* in het N. O. ¼ O. en den Z. W. hoek Z. W. ½ W. Wij lagen even benoorden de reven, die van den Z. W. hoek eene mijl van het strand afsteken onder 7° 2' breedte en 132° 5' ware lengte. Toen wij het vorige jaar hier waren, lagen wij iets Z. tegen dit rif aan, met een zwaren kabel over de reven aan eenen daarop staanden boom vast gemaakt, hebbende toen ons zwaar anker in 30 vadems

lossen welzand-grond. Onze tegenwoordige ankerplaats kwam ons verkieslijk voor. Het eenige onaangename is, dat men zeer nabij den wal ligt, doch omdat de wind altijd van het land waait, en er bijna geen stroom langs de kust loopt, is er geen gevaar van naar land te zwaaijen. De zandgrond is wel zuiver, doch houdt slecht. De kabeltouwen op den wal kan men niet te goed van boeijen voorzien, en niet te zorgvuldig doen nazien, omdat zij met laag water aanhoudend over de klippen schuren.

Het heeft mij op deze reis en op de vorige toegeschenen, dat aan de W. zijde van *Vordate* de eenige goede ankerplaats in den oostmousson is. De handelaren loopen in de bogt tusschen *Larrat* en *Timor-Laut*; doch deze doorvaart is zeer naauw, en bij tegenwind niet *in* of *uit* te komen. De monding is onpeilbaar diep, en rondom het eiland *Larrat* zijn ver afstekende reven, op de kanten met 6½ tot 7 vadems steil afloopende.

Bij deze onze ankerplaats loopt een zoet-water-riviertje naar zee en een ander stroomt vóór de dorpen *Aweer* en *Ewenoer*. De inwoners zijn Heidenen. Hoenders, varkens en andere ververschingen zijn hier goedkoop verkrijgbaar en de handelaar vindt hier goede voorraad van schildpad en tripang.

Zoowel hier als op al de Z. O. eilanden, heeft de inlander de gewoonte, de Hoofden der dorpen naar boord in groote massa te vergezellen.

Men is buiten staat, hen van boord af te houden, omdat zij door alle gaten heenkruipen, zoodat men onverwachts een paar honderd welgespierde mannen op het schip ziet. Het is daarom altijd raadzaam, de enternetten gespannen te houden. Zeer veel vertrouwen verdienen de bewoners der *Tenimber*-eilanden niet.

Met de gewapende barkas en eene jol bezocht ik de onderscheidene dorpen van deze eilanden, om de mij opgedragene zending te vervullen. Op *Aweer* nam ik den inlander DAVID, die mij als loods vergezelde, in dienst.

Van *Vordate* staken wij over naar *Larrat* en verder langs de kust van *Timor-Laut* tusschen eene menigte reven en eilanden naar *Cerra*. Van *Larrat* tot *Cerra* is het voor een diepgaand zeilvaartuig, hoe bekend ook met het vaarwater, onmogelijk door te komen. Overal is men beset door eilanden, banken en reven, tusschen welke de diepte menigmaal onpeilbaar is.

Op het eiland *Labober* en anderen hielden wij rustplaats, en wel op het eerstgenoemde, omdat het eenen hoogen berg heeft; hetwelk als een vrij zeker kenteeken van zoet water ons uitlokte, om ons daarvan te voorzien. De zee rondom deze eilanden is verbazend vischrijk en als bezaaid met groote schildpadden. De inlanders leverden ons gaarne eene menigte schildpads-eijeren, doch verzochten ons herhaalde keeren, deze dieren niet te dooden. Volgens hunne begrippen mag men

ze niet anders dan op de eene of andere bijzondere wijze vangen. Op eene reis, gelijk de onze, is een sleepvischnet eene groote behoefte, waarvan wij meermalen de onschatbare waarde hebben leeren kennen. Bij den inlander zijn zulke netten geheel onbekend. Wanneer wij bij de dorpen waren, liet ik aldaar tegen den avond visschen, en dan was, bij het wassen van het water, op het zandstrand binnen de reven, met een of twee trekken, onze jol half vol met de schoonste en smakelijkste visschen, waarvan onze equipage niet alleen overvloedig kon gebruik maken, maar zelfs aan de dorpbewoners eene aanzienlijke hoeveelheid konde medegedeeld worden.

Op de kust van *Timor-Laut* deden wij het dorp *Muktia* aan. Wij vonden het door de inlanders verlaten. Men schetste ons de inboorlingen als zeer onbeschaafd, trouwloos en moordzuchtig. Nog onlangs was een Engelsch schip, door ziekte of andere nood gedrongen, aan de kust van *Timor-Laut* genaderd, waarschijnlijk om zich van eenige ververschingen te voorzien, en, zoo men ons verhaalde, ook om eenige geweren te verkoopen. De bewoners van *Wawatta*, op de O. kust van *Timor*, hebben dit vaartuig overrompeld, en de equipage, met uitzondering van twee kleine jongens, om het leven gebragt en vervolgens de brik gesloopt en verbrand.

Het eiland *Orra* is het eenige punt, dat aan dezen kant der *Timor-Laut*-eilanden bewoond, en door handelvaartuigen bezocht wordt. Het is

wel bevolkt. De dorpen liggen aan de N. zijde langs het strand verspreid. Het eiland is aan deze zijde met reven bezet, zoodat bij laag water het strand slechts met kleine sloepen bevaren kan worden. Ofschoon de inlanders verzekeren, dat hier wel eens grootere vaartuigen zijn binnen gekomen, geloof ik niet, dat het voor ra-vaartuigen raadzaam kan zijn, dit te beproeven. Van brandhout, water en versche levensmiddelen kan men zich op al deze eilanden tamelijk wel en gemakkelijk voorzien.

Den 14 Junij, nadat ik van *Cerra* terug was en mijne ambtelijke verrigtingen afgeloopen waren, en ik, zoo veel de tijd mij had toegelaten, de ligging der *Tenimber*-eilanden nagegaan en in de kaart verbeterd had, verlieten wij deze eilanden en rigtten de steven naar *Banda*. Met het voorbijzeilen van het *Vogel*-eiland waren wij in de gelegenheid, dit op 5° 28′ Z. breedte en 133° 19′ ware lengte te bepalen.

Te *Banda* ontscheepten wij onze loodsen. Hier had ik het genoegen, den gang van onze tijdmeters te kunnen bepalen, waarbij ik vond dat het verloop, sedert den 4 April, niet meer dan 3 minuten lengte O. bedroeg.

Van *Banda* zeilden wij naar *Amboina*, alwaar ik den Heer Gouverneur der *Moluksche*-eilanden verslag van het noodige gaf, en het genoegen mogt ondervinden, dat mijne verrigtingen met Hoogstdeszelfs bijzondere tevredenheid waren volvoerd geworden.

C. Uittreksel uit de aanteekeningen van wijlen den Heer C. J. Boers, Luitenant-Adjudant van den Kommandant en Directeur van Z. M. Zeemagt in *Oost-Indiën*, gehouden aan boord van Z. M. Korvet *Triton*, gekommandeerd door den Kapitein-Luitenant Steenboom, op eenen togt naar *Nieuw-Guinea*, van 2 Februarij tot 30 October 1828. (a)

Bij besluit van Zijne Excellentie den Kommissaris-Generaal over *Nederlandsch Indië*, van 28 Januarij 1828, benoemd als Lid eener Kommissie naar de kust van *Nieuw-Guinea*, en speciaal belast met het doen van zeevaartkundige waarnemingen

---

(a) Men kan met de berigten in het Journaal van den Heer BOERS voorkomende vergelijken het werk, hetwelk de Heer J. MODERA, *Luitenant ter Zee*, welke mede deze reis maakte, in het licht gegeven heeft, onder den titel: *Verhaal van eene reis naar en langs de Zuidwest-Kust van Nieuw-Guinea, gedaan in* 1828, *door Z. M. Korvet* Triton, *en Z. M. Koloniale Schoener de* Iris. Haarlem bij VINCENT LOOSJES, 1830. De schrijver heeft het publiek verpligt door de uitgave dezer reis, welke insgelijks onderhoudend geschreven is, niet ongewigtige daadzaken behelst, met de reisbeschrijving van den Heer KOLFF in een naauw verband staat, en daarvan als een vervolg kan beschouwd worden.

Er is ook bij deze reisbeschrijving gevoegd eene kaart, gaande van de *Aroe-Eilanden* tot aan de Zuidwest-Kust van *Nieuw-Guinea*, oostwaarts, en het nieuw aangelegde fort *Merous-Oord*, noordwaarts tusschen 133° 30′ tot 139° 30′ O. lengte, en van 3° 30′ tot 8° Z. breedte. In deze kaart is de koerslijn der *Triton* aangeteekend van 6 Mei tot 2 September 1828, met de plaatsen van het schip op elken middag, de diepte van het water, aard van den grond, de ankerplaatsen, enz.

op dien togt, kwam ik den 2 Februarij met de overige Leden der Kommissie, bestaande uit Natuurkundigen, aan boord van het particuliere schip *Minerva*, gezagvoerder HARMES, ten einde met dien bodem naar *Makasser* overgevoerd te worden; liggende aldaar gestationeerd Z. M. Korvet *Triton*, gekommandeerd door den Kapitein-Luitenant STEENBOOM, welke Korvet tot den togt naar *Nieuw-Guinea* bestemd was. De instructiën tot dien togt moesten ontvangen worden van den Gouverneur der *Molukkos*, residerende te *Amboina*. (a)

Op denzelfden dag den 2 Februarij gingen wij onder zeil, deden *Tagal*, *Pekalongang* en *Samarang* aan tot inneming en lossing van Gouvernements-goederen en gelden, en tot debarkement

---

Daar dit werk dus uitgegeven en verkrijgbaar is, heb ik uit het Journaal van den Heer [illegible] datgene weggelaten, hetgeen reeds uitvoerig in het werk van den Heer MODERA voorkwam, en minder tot de Zeevaartkunde behoort, zoo als hetgeen over de inboorlingen van *Nieuw-Guinea* aan de *Dourga*-rivier, van de vergeefsche poging om met hun in onderhandeling te komen, van het oprigten van een nieuw fort op de Guinesche kust, enz., gezegd is, omdat hiervan uitvoerig in het werk van den Heer MODERA gesproken wordt. Daarentegen heb ik hier en daar kortelijk in aanmerkingen uit het werk van den Heer MODERA bijgevoegd, hetgeen ter opheldering en vergelijking van het aangeteekende in het Journaal noodig scheen.

(a) De Natuurkundige Kommissie bestond, volgens het berigt van den Heer MODERA, uit de Heeren MACKLOT, *President der Commissie* en *Mineralogist*; VAN RAALTEN, *Secretaris* en *Adsistent Teekenaar*; VAN OORT, *Teekenaar*; MULLER, *Anatomist*; ZIPPELIUS, *Kruidkundige*.

van de te *Batavia* ingescheepte militairen, en kwamen den 19 Februarij te *Soerabaja*.

Ter voldoenig van de aan mij opgedragen taak was een goede tijdmeter een onmisbaar vereischte. Te *Batavia* bij het Depôt van zeekaarten en instrumenten was dezelve niet voorhanden. Zijdelings had ik vernomen, dat de tijdmeters op de *Triton* geenen zeer regelmatigen gang hadden. Ik deed dus te *Soerabaja* onderzoek, of er op een der Koloniale vaartuigen geen tijdmeter kon gemist worden.

De Luitenant FOKKE, (a) Z. M. Schoener *de Circe* kommanderende, berigtte mij, dat de tijdmeter N°. 815, twee jaren geleden door hem bij verschillende opnemingen gebruikt, alle de verlangde hoedanigheden had. Ik vervoegde mij daarop bij den Equipagiemeester HEIJE, welke den Luitenant FOKKE als toen volmagt gaf om dien tijdmeter aan mij af te geven.

Bij de overname werd ik mondelings onderrigt, dat men dit instrument sedert eenen geruimen tijd niet onderzocht had, doch dat deszelfs gang, bij de laatste waarnemingen, eene dagelijksche geregelde vertraging van 24″5 gehad had. Dewijl zich intusschen geene gelegenheid te *Soerabaja* aanbood, om eenige zons-hoogten te nemen, en hierdoor den loop van den tijdmeter te

(a) Van deszelfs opnemingen der eilanden *Conmata* en *Sowratow* is melding gemaakt in de berigten bij den Almanak voor 1828, bladz. 139.

bepalen, verzocht ik den Kolonel DIBBITZ, om denzelven met dien van Z. M. Fregat *Bellona* te mogen vergelijken: doch Z. E. G. berigtte mij, dat beide die instrumenten eenen zeer onregelmatigen gang hadden, en ook sedert 2 tot 3 maanden niet onderzocht waren. Ik verliet dus den 26 Februarij *Soerabaja*, zonder eenige ophelderingen omtrent den tijdmeter N°. 815 te hebben kunnen verkrijgen.

Den 6 Maart te *Macasser* aangekomen, ging ik aldaar op Z. M. Korvet *Triton* over. De Luitenant HUGENHOLTZ, belast met het waarnemen der tijdmeters van de *Triton*, zijnde N°. 50 en 51 van de Marine, had de goedheid mij eene image te geven van de Journalen door hem gehouden, waaruit mij bleek, dat N°. 51 eenen zeer onregelmatigen gang had, den eenen dag versnellende en den anderen dag verachterende, en dus voor de bepaling van lengte geheel onbruikbaar was; dat daarentegen N°. 50 eene zeer geregelde versnelling had van 20,″1 dagelijks, volgens eene reeks van waarnemingen.

De overige instrumenten welke aan boord waren, bevonden zich in eenen armoedigen toestand. Een Sextant van den Lande, welke naauwlijks redelijk goed was, een defecte Barometer en een Azimuth-Compas, deze waren de middelen, welke mij tot het doen van zeevaartkundige waarnemingen op dezen togt aangeboden werden.

De door het zeer nabij zijnde hooge land,

onvrije kim des morgens en de dagelijks betrokken lucht des namiddags, stelden mij al weder in mijne hoop te leur, om mij door waarnemingen der hoogte van de zon met den gang van den tijdmeter N°. 815 bekend te maken. Ik nam echter de voorzorg, om denzelven dagelijks met N°. 50 te vergelijken, en moest mij met het besluit uit deze vergelijking voorloopig vergenoegen, hetwelk mij eene dagelijksche vertraging van 32″,9 voor den tijdmeter N°. 815 gaf.

Wij zeilden door straat *Salayer* en zagen den 21 Maart des morgens het eiland *Combaina*, en des anderen daags het eiland *Pangasana*, met het hooge gebergte van het eiland *Bouton*.

Om de zoo ongunstige en gevaarlijk gelegene *Tockan Bissies* te vermijden, besloot de Kommandant de straat *Bouton* door te zeilen. Wij koersden des namiddags naar de opening dezer straat, en kwamen ten 4 ure bewesten de inlandsche stad *Bouton*, op 27 vadems zandgrond ten anker, daar een frissche, doorkomende noordewind ons belette dien avond verder in te zeilen.

Gelukkig hadden wij van tijd tot tijd wakkere en gunstige koeltens, zoodat wij, den 23 Maart des morgens onder zeil gegaan zijnde, het dien dag tot bijna dwars van de *Piek van Bouton* bragten, en denzelven op den volgenden dag in het Z. O. hadden. Den 25 Maart peilden wij het noordelijkste gedeelte van *Pangasana* in het N.W. en den 26 Maart ten 3 ure des namiddags namen

wij de laatste peiling aan den noordhoek van *Bouton*, welke peiling gaf 123° 4′ L. en 4° 20′ Z. b.

De geweldig loopende stroomen, waarvan de Heer FETERIS gewag maakt (a), hebben wij niet ondervonden. Eene stroomsvaart van 1½ en 1¾ mijl, was de sterkste, welke wij waarnamen, en welke N. O. en W. Z. W. vrij regelmatig afwisselde. Gedurende de nachten van den 24 en 25 Maart, was er geheel stil water. Dit verschil is waarschijnlijk toe te schrijven aan de verschillende maanden, waarin de straat *Bouton* bezocht is, sprekende de Heer FETERIS van den 12 Mei en dus van den tijd, waarin de oost-mousson het hevigst is.

De Hoog-Edele Gestr. Heer MERKUS, Gouverneur der *Moluccos*, bevond zich bij onze aankomst niet te *Amboina*; doch kwam den 30 Maart met Z. M. Schoener *Daphne* van *Menado*, en oogenblikkelijk werd er aan de nog in orde te brengen zaken voor onze expeditie met den meesten nadruk en spoed gewerkt.

Den 19 April was alles tot de expeditie in gereedheid. Den 20 April, in den morgenstond, embarkeerden de Heer VAN DELDEN en gevolg, te zamen *zeven* personen, en de Tweede Luitenant SCHRIJBER met deszelfs detachement militairen, de bannelingen en de bij beide behoorende vrouwen en kinderen, gezamenlijk een getal uitmakende van 94 zielen; terwijl alles aan boord

(a) In de berigten tot den Zee-Almanak van 1828, bladz. 224.

klaar gemaakt werd, om de reis te vervolgen. Eerst moest het eiland *Banda* aangedaan worden, tot completeering van de te *Amboina* tot onze victualering ontbrekende rijst en tot embarkering van een of meer personen, om als tolken voor de kust van *Nieuw Guinea* te dienen.

Z. M. Schooner de *Iris*, den 16 April van *Soerabaya* te *Amboina* aangekomen, was tot adsistentie van *de Triton* bestemd, en de Luitenant BASTIAANSE dit vaartuig kommanderende werd onder de orders van den Overste STEENBOOM gesteld.

De natuurkundige Kommissie had, gedurende het verblijf te *Amboina*, eene woning aan den wal betrokken, en was, met alle mogelijke adsistentie van den Gouverneur MERKUS, met zeer goed gevolg werkzaam geweest.

Wij kwamen den 25 April te *Banda* aan. De Kommissaris VAN DELDEN deed alle moeite, om nog tolken of loodsen voor de kust van *Nieuw Guinea* te verkrijgen; doch hoewel er zich een inlander van *Ceram* te *Banda* bevond, welke van veel nut had kunnen zijn, kon men dezen man met geene mogelijkheid overhalen, om op *de Triton* tot het bedoelde einde mede te gaan.

De Kapitein Luitenant STEENBOOM besloot daarom, met overeenstemming van den Kommissaris, om niet langer te *Banda* te verblijven en ook verder geene pogingen te doen, om meerdere tolken te bekomen, waartoe wij ook nog het eiland *Goram* hadden moeten aandoen, maar da-

delijk van *Banda* naar het zuidelijk gedeelte der kust te stevenen. Wij vertrokken dus den 29 April van *Banda*.

Hoewel te *Amboina*, uit hoofde van de onvrije kim, de gelegenheid tot het waarnemen der zons hoogte niet zeer gunstig was, had ik evenwel aldaar van de weinige dagen, dat wij helder weêr hadden, gebruik gemaakt, om den gang van den tijdmeter N°. 815 waar te nemen, hetgeen ik ook te *Banda* gedaan had. Deze waarnemingen gaven mij, tot mijn groot genoegen, de beste besluiten.

Den 1 Mei zagen wij in de dagwacht met eene ophelderende lucht en goed weder het eiland *Bird*, liepen boven hetzelve heen en hadden het ten 12 ure genoegzaam in het oosten, en bepaalden toen deszelfs breedte op 5° 27′. Des anderen daags des morgens, hadden wij hetzelve in het noorden, terwijl de tijdmeter N°. 815, de lengte van 130° 13′ 27″ voor hetzelve aanwees (a). In *Horsburgh direction* wordt van dit eiland volstrekt geene melding gemaakt, en in NORIES kaart ligt hetzelve geheel verkeerd op 5° 7′ zuider breedte

---

(a) Dit verschilt met de opgave van den Heer KOBBERA, welke is 5° 29′ Z. br. en 130° 1′ 23″ l., dit laatste volgens waarnemingen van den Heer BUCHHOLZ, aan den tijdmeter. De Heer KOLFF heeft op zijne kaart het midden van dat eiland, hetwelk de inlanders *Monao* of *Boeroog*, dat is *Vogel*, noemen, en waarmede de Engelsche naam *Bird* overeenkomt, op 5° 28′ Z. br. en 130° 18′ O. l. geplaatst, gelijk ook zijne opgaaf is op bl. 533.

en 130° 10′ lengte beoosten *Greenwich*. Hetzelve doet zich kort en hoog op, heeft bijna van alle kanten dezelfde gedaante, en zal, naar mijne gissing, op 6 tot 7 mijlen kunnen gezien worden. Er wordt op hetzelve, behalve eene groote menigte van zee-vogelen eijeren, veel zwavel gevonden, hetwelk door de *Carammers* ingezameld, naar *Baly* gevoerd en aldaar tegen een Spaansche Mat, per picol, verkocht wordt. De landing op het eiland is zeer moeijelijk en kan niet dan met zeer stil weder, met kleine praauwtjes plaats vinden.

Sedert den 1 Mei vrij oostelijk kunnende sturen, zagen wij ten 3 ure namiddag land, in de rigting van O. ½ Z. en spoedig daarna in die van N. N. O. Wij waren toen op 5° 22′ breedte en 131° 16′ lengte. Een der tolken, tot het gevolg van den Kommissaris behoorende, zeide terstond, dat het eene het eiland *Omoloor* en het andere het eiland *Towa* was, waarvoor wij hetzelve ook volgens ons bestek gehouden hadden (a).

Deze inlander toonde, door meerdere aanwijzingen, van de ligging der eilanden op deze hoogte zeer goede kennis te hebben, en scheen ook met de inwoners van dezelve goed bekend te zijn. De *Carammers*, handeldrijvende op de kust van *Nieuw Guinea*, leggen gewoonlijk op eenige dezer eilanden aan, en doen tegen ruilingen van stukken grof linnen en doeken, welke bij de bewoners van veel waarde moeten zijn,

(a) Deze eilanden zijn niet geteekend op de kaart van KOLFF.

voordeeligen handel in vee, waaronder bijzonderlijk geiten, welke op het eiland *Canaloor* in zulk eene menigte gevonden worden, dat voor eenen gewoonen hoofddoek twee en meer van deze dieren geruild worden.

Het eiland *Tewa* des namiddags in het noorden hebbende, nam ik den tijdmeter N°. 815 waar, en bevond de lengte van hetzelve te zijn 131° 40'. Achtervolgens zagen wij meerdere van deze keten van eilanden, welke als het ware de *Molucces* van de zuidwest kust van *Nieuw Guinea* afsluiten.

Wij stuurden tusschen *Canaloor* en de drie *Gebroeders*, door de tolken genaamd *Onenlin*, het westelijkste, (een klein en hoog eilandje, alwaar zich de *Cerammers* van drinkwater voorzien) *Ta* het zuidelijkste, en *Dol* het oostelijkste. Wij hielden daarna een weinig af, om des nachts de *Teando*-eilanden te ontwijken; doch kwamen toen door den oostelijken wind zoo noordelijk, dat wij den 5 in de dagwacht een gedeelte hoogland van de kust van *Nieuw Guinea* zagen.

Daar het niet raadzaam was, om onder de kust op te werken, trachtte men, om eerst boven het eiland *Groot Key*, en daarna tusschen hetzelve en de *Aroe*-eilanden heen te sturen; waarbij de wind, die tusschen het Z. Z. O. en O. Z. O. waaide, ons niet gunstig was, terwijl ook het slecht zeilen van den schoener *Iris* ons veel oponthoud veroorzaakte.

Des nachts tusschen den 7 en 8 Mei, eenen

koers van Z. Z. W. zeilende, werden wij omstreeks 4 uur door een schot van den Schoener, welke vooruit zeilde, oplettend gemaakt, en zagen toen het lage *Aroeland* vrij nabij, wendden terstond uit den wal, loodden, doch hadden met 60 vadems geenen grond.

Den 8 Mei zagen wij met zonsondergang het eiland *Baby*. De lengte volgens den tijdmeter was op dat oogenblik 134° 2′ 16″ en de breedte 5° 54′. Wij peilden dit eiland genoegzaam in het Oosten, op eenen afstand van 3½ mijlen. Hetzelve ligt dus op 134° 16′ 16″ lengte en 5° 54′ breedte, welke lengte 14′ verschilt (a) met die, waarop de Luitenant KOLFF hetzelve op zijne reis in 1824 bepaald heeft.

Ik bemerkte tusschen de *Aroe*-eilanden en *Groot Key* eenen stroom, welke afwisselend om de Z. W. en N. W. liep, met eene onregelmatige snelheid. De stroom, welken ik uit het verschil van het gegiste en ware bestek sedert het vertrek van *Banda* kon opmaken, was te veranderlijk, om daaruit eenig zeker besluit te trekken.

Bij herhaling werd er gelood, doch met 60, 70, 80 vadems geen grond gevonden, toen wij, den 9 Mei des namiddags op 134° 8′ lengte en 6° 5′ breedte (b); en de *Aroe*-eilanden op 1½ tot 2 mijlen genaderd zijnde, eensklaps 13 vadems zandgrond

---

(a) Dit is onjuist. Op de kaart van KOLFF ligt zelfs de westpunt op 134° 11′ lengte. Ook heeft de kaart van KOBERA 133° 54′ in plaats van 134° 8′ 16″. De koers is in die kaart als of dezelve gaat over een gedeelte van het eiland.

(b) Volgens de kaart van KOBERA moet dit zijn op 6° 15′ Z. br.

vonden. Wij wendden daarop om de W. en vonden, naarmate wij ons van den wal verwijderden, eene regelmatig vermeerderende diepte van 10 tot 40 vadems. Tusschen 10 en 23 vadems was er zandgrond, en bij grootere diepte eene zachte kleigrond. Deze verschillende dieptens hielden aan in eene rigting tusschen het Z. en Z.Z.W. tot den 10 Mei in de hondewacht; toen er na eenige loodingen met 60 en 70 vadems geen grond meer gevonden werd (a). Wij bevonden ons toen boven het door den Luitenant KOLFF aangeteekende zuidelijkste gedeelte der *Aroe*-eilanden. Wij hadden sedert den 3 Mei aanhoudend zeer schoon weder, ligte koeltens en meestal den wind tusschen het Z.O. en O.Z.O. gehad. De miswijzingen van het kompas werden gevonden 1° 0′ 43″, 1° 30′ en 1° 49′ Noordoostering.

In de dagwacht van den 10 Mei verminderde de diepte weder onregelmatig, tusschen 20, 26, 40 en 50 vadems met verschillende gronden tot den 11 Mei, waarna dezelve wederom vermeerderde tot 60 vadems en daarboven, zoodat wij met 70 en 80 vadems geenen grond vonden. Wij bleven tot den 12 Mei om de Z. liggen, tot op 9° 24′ Z. breedte, en wendden toen om de N.N.O.

(a) Deze dieptens in de gemelde rigting stemmen niet geheel overeen met diegenen welke in de kaart van MODERA zijn aangeteekend. In plaats van met 60 en 70 vadems geen' grond, vindt men daar de looding van 20, 24, 25 vadems.

Hoewel het weder altijd zeer schoon bleef hadden wij toch hooge deining, waardoor het voor den Schoener al moeijelijker werd, om ons bij te houden. Dikwijls zeil moetende minderen en afhouden, dreven wij veel af en verloren daardoor tijd. De Kommandant besloot om deze redenen, den Schoener te laten varen, en liet den Luitenant BASTIAANSE toepraaijen, dat Zijn Ed. in het vervolg op zich zelve zoude manoeuvreren; bepaalde als plaats van wederontmoeting der beide schepen de rivier *de Dourga* op de kust van *Nieuw-Guinea*, liet aan Zijn Ed. ons bestek opgeven en zeggen: *op eene westelijke afdrift van 6 mijlen in het etmaal te kunnen rekenen*. Sedert dat wij buiten de eilanden waren en om de Z. koersden, hadden wij zoodanig een, en ook minder verlies om de W. ondervonden, en waren dagelijks 2, 3 en 4 mijlen om de Z. gezet.

Den 14 Mei, op 8° 16′ breedte en 134° 46′ lengte, nam de diepte weder af. Tusschen den 14 en 15 Mei vonden wij genoegzaam dezelfde diepten bij het snijden der koerslijn van den Kapitein COOK (welke die reiziger in het jaar 1770 doorloopen heeft, van de kust van *Nieuw-Guinea* naar *Timor* overstekende), als in zijn opgegeven bestek aangeteekend staat, namelijk die van 21 en 22 vadems. De soort van grond was meestal modder- en kleiachtig, vermengd met schulpjes en zwarte stipjes.

Sedert nieuwe maan was er in het schoone

weder verandering gekomen. Bewolkte betrokken lucht en ongestadige koelte waren de voorbodens van slecht weder; hetgeen wij ook den 16 en 18 Mei alleronaangenaamst ondervonden, doch hetwelk alleen zoolang duurde als de maan onder den horizon was. Derzelver opkomst bragt oogenblikkelijk eene gunstige verandering in het weder mede. De tolken voorspelden ons gedurende den geheelen oost-mousson altijd slecht en veranderlijk weder met zware regens.

Toen wij den 18 Mei des namiddags ten 4 uren, zijnde op 137° 47′ lengte en 6° 6′ breedte O.N.O. stuurden, en de diepte van 17 en 18 vadems hadden, bespeurde de officier van de wacht op eenen kleinen afstand eene merkbare verandering in de kleur van het water. De afscheiding van hetzelve strekte zich uit tusschen het O.Z.O. en N.W., terwijl het schip met eene 4 tot 5 mijls vaart naar dezelve toeliep. Oogenblikkelijk wendden wij van dezelve af, doch omstreeks een half uur daarna wederom naar dezelve toe, draaiden digt bij dezelve om de Z.W. en streken een der chaloupen. Ik vereenigde mij met het algemeen gevoelen, dat deze plotslinge verkleuring van het water wel konde veroorzaakt worden door eene bank, en wel door die, welke de Luitenant KOLFF, als eene zandbank gelegen op 5° 52′ breedte en 138° lengte op zijne kaart aanteekent. De tolken daarentegen waren van gevoelen, dat de oorzaak der verkleuring voort-

kwam door de uitstrooming van eene of andere rivier van de kust, terwijl hun gevoelen door het berigt van den officier, welke tot onderzoek naar de vermeende bank was gezonden, zeer waarschijnlijk gemaakt werd. Deze had in verschillende rigtingen langs en binnen de scheiding gelood, en niet minder diepte dan 17 tot 18 vadems kleigrond gevonden.

De Heer MACKLOT deed met eenig medegebragt water een natuurkundig onderzoek, en bevond de soortelijke zwaarte van hetzelve minder te zijn, dan die van het gewoon zeewater; eene proef, welke aan het gevoelen der tolken nog meerdere zekerheid bijzette (a). De chaloup weder geheeschen zijnde, vervolgden wij onzen koers in den wal, tot des avonds ten 11 uren, op de diepte van 9 vadems en meenden toen te ankeren, doch de wind uitschietende van Z. Z. O. tot O. Z O., was eene slagboeg om de Z. langs de kust te voordeelig, om niet onder zeil te blijven. Wij bleven dezen koers sturen tot den 19 Mei, en wendden toen, des avonds geen land ziende, des nachts over en weder om op de hoogte van de rivier de *Dourga* te blijven.

Den 20 Mei met het aanbreken van den dag zagen wij het land van *Nieuw-Guinea*, tusschen het Z. en Z O. De wind was onveranderlijk O.

(a) Volgens MODERA vond de Heer MACKLOT de soortelijke zwaarte van gewoon zeewater tot die van het medegebragte als 1000 tot 999.

en Z. Z. O. met eene ongestadige marszeils- en mindere koelte en slecht water. Over en weder wendende werkten wij om de O. op, en trachtten op de zuidelijke hoogte der rivier te blijven, vermits zich volgens de kaart van den Luitenant KOLFF, van het noordelijk gedeelte eene bank langs den wal uitstrekt, waarop harde grond is aangeteekend. Bij het naderen van het land werd hetzelve tot in het oosten zigtbaar, en hield in dien streek op. Wij hielden dit voor de zuidelijke opening der rivier. Ten 8 uren gaf ons eene gemetene zons-hoogte eene lengte van 138° 14′ 15″, de breedte was 7° 28′. De kust was bezet met hooge boomen, en vertoonde volstrekt geene merkbare punten, waaraan ik eenige waarneming kon doen. De dieptens op de kaart van den Luitenant KOLFF bevonden wij vrij naauwkeurig te zijn, zijnde voor de opening van de rivier 7, 8 en 9 vadems op den Z. kant, zachte kleigrond; welke kant wij tot op de diepte van 5 vadems naderden.

Den 20 Mei, ten 12 ure, zijnde op 7° 21′ 30″ breedte en 138° 24′ 10″ lengte, hadden wij de rivier *Dourga* in het O. N. O, en gingen wij, weinig meer winnende, op 6 vadems diepte ten anker. Ten 3 ure 's namiddags schoot de wind uit naar het Z. Z. O., waarop wij wederom oogenblikkelijk het anker ligtten, en bij den wind naar de opening van de rivier stuurden, waarvan wij met zons ondergang het N. O. gedeelte ontdekten. Wij

bleven onder zeil tot 7 ure, en toen, geen gezigt meer van het land hebbende, ankerden wij op 7 vadems. De stroom liep op dat oogenblik om de W., met een ½ mijls vaart, en bleef den geheelen nacht in die rigting doorloopen. Deszelfs grootste snelheid was 1 ½ mijl.

Den 21 Mei des morgens was, uithoofde van eenen stijven O. Z. O. wind en van eenen nog om de W. loopenden stroom, de gelegenheid te ongunstig, om onder zeil te gaan. Ten 10 ure met stil water nam ik een verval van water waar van 9 tot 10 voeten. Sedert den vorigen avond ten 10 ½ uur kenterde de stroom, en kwam spoedig met eene 1 ½ mijls vaart om de O. loopende door. Wij ligtten het anker en gingen onder zeil, manoeuvreerden naar de opening van de rivier, waarvan wij omstreeks een uur de monding bereikten. Ten 2 ½ uur passeerden wij het eerste kleine kreekje of riviertje aan het N. gedeelte, en ten 4 ½ uur een tweede van eenig meer belang. Dwars voor de monding van hetzelve kwamen wij op 8½ vadems, in het midden van het vaarwater van de rivier, ten anker, en vonden tot aan de ankerplaats toe meestal 6, 7, 8, 9 en 10 vadems klei- en slijkgrond. De schoener *Iris* was ook binnen de rivier en nabij ons ten anker gekomen.

Ten anker liggende, deed ik met den Luitenant MODERA eenige Trigonometrische waarnemingen, tot bepaling van de wijdte der monding van de rivier. Wij voeren daarna met de chaloup,

waarin ook de Heeren MACKLOT en VAN DE
ons vergezelden, een groot half uur het k
riviertje op. Hetzelve heeft eerst eene rig
evenwijdig met die der groote rivier en
daarna in verschillende rigtingen binnen 's l
Het was toen 150 tot 160 voeten breed, en
3 vadems diep, zijnde het op dat tijdstip
water. De boomen stonden aan beide
onder water; hier en daar was modderac
grond; alles had een onbewoonbaar aanzien

Het water was aan den ingang brak,
werd zulks minder, hoe hooger wij opvoeren
de plaats, alwaar wij terugvoeren, was het
wel het hoog water was, in geval van
drinkbaar. Wij zagen verscheidene soorte
reigers, gewone zeemeeuwen, eenig klein
gelte en kakatoes.

Het rapport, hetwelk wij aan den Komman
omtrent de hoedanigheid van het water i
riviertje, bragten, deed Zijn Ed. besluiten
den volgenden dag in den morgenstond, to
reeds eenige uren eb geloopen had, eenen O
(den Heer TULLEKEN) tot nader onderzoek
hetzelve te zenden. Deze vond de monding
dit riviertje door eene modderbank geheel g
ten, en was genoodzaakt eerst langs den w
roeijen, om eenen ingang te zoeken. Hij r
het riviertje een weinig verder op, dan de p
was, alwaar wij den vorigen avond gev
waren, doch werd door droogte belet hooge

te komen. Het door hem medegebragte water was wel niet van eene volmaakte goede hoedanigheid, doch werd het door onze deskundigen bevonden, geschikt voor drinkwater te zijn. . . . . .

Den volgenden dag, den 21 Mei, bezig zijnde, om het anker te ligten, met voornemen, om de *Dourga*-rivier verder op te werken, ontwaarden wij eensklaps eenige menschen op de bank langs den wal, welke zich tot aan den waterkant verspreidden (a). . . . .

De Overste STEENBOOM oordeelde het, na den vijandelijken aanval der inboorlingen, en het voorgevallene, onvoorzichtig voor het riviertje te blijven liggen, ten einde het waterruim te vullen. Op den middag van den 23 Mei, de vloed doorkomende, gaf hij order, om de *Dourga*-rivier verder op te laveren. De wind was meest Z. O., met frissche koelte en mooi weder. Het scheen ons toe, dat de zuidwal, van welken wij nog het meest verwijderd waren gebleven, hooger en vaster dan de noordkant was. Wij lieten het

---

(a) De Heer BOERS verhaalt hierop de pogingen, welke men gedaan had, om met de inboorlingen in minzame aanraking te komen, en den verradelijken aanval van deze. — Voorts geeft hij eene beschrijving van die inboorlingen. Daar dit ook uitvoerig in de reisbeschrijving van den Heer KOLFF voorkomt, was het niet noodig, dit verhaal en deze beschrijving hier in te lasschen. De ongelukkige uitslag der onderhandelingen was zeker vooral daaraan toe te schrijven, dat de tolken, even zoo min als de overigen, iets van de taal dezer inboorlingen verstonden.

daarom digter onder dezelve loopen, en i
ook werkelijk eenen min of meer vasten gr
en hier en daar gedeelten, welke geschikt
nen, om bebouwd of bewoond te worden.
diepte nam met hooger opvaren toe, zijn
meestal middens vaarwaters 10, 11, 13, 15
vadems. Onder den noordwal werd er op
7 vadems, en onder den zuidwal op 7 e
vadems gewend. Wij kwamen achtervolgen
den noordwal drie kleine riviertjes of kr
voorbij, en een aan den zuidwal. De Luite
MODERA nam bij elk van dezelve de gegiste le
en breedte, om daaraan naderhand eene red
te maken door de waar te nemen tijdmeters
ten en middag breedten. Hij nam aan den
sten, door twee overhangende boomen vrij k
lijken, hoek aan den noordwal, in verschil
verplaatsingen van het schip, de noodige peil
en wijders hetgeen tot eene approximatiev
name der rivier noodig was. Dit was ool
eenige, hetwelk de gelegenheid aanbood.
5 ½ uur ankerden wij op 10 vadems ¼ mij
den zuidwal voor eene plaats, nabij eene k
alwaar wij gemeend hadden hutten te zien.
met den avond gingen eenige Heeren met d
wapende barkas aan den wal, doch de duist
belette hen, iets met goed gevolg te doen.

Des morgens van den 24 Mei had er
nieuwe landing plaats met de barkas, beho
gewapend met een detachement mariniers en

gedeelte der geëmbarkeerde infanteristen, onder het bevel van den Luitenant SCHRIJBER. In eene gewapende chaloup, bevonden zich de Kommissaris en de Heer MACKLOT, met de overige natuurkundigen, om het terrein op te nemen en de geschiktheid van hetzelve voor de op te rigten versterking. Bij de nadering tot den wal, had alles het voorkomen alsof er zich menschen ophielden, of kortelings geleden hadden opgehouden, zoo als geraamten van hutten, overblijfselen van verbrand hout en voetstappen van menschen en uitgeholde kokosnooten. De meeste voorzorg werd daarom in acht genomen, om niet door de inlanders overvallen te worden; doch na een geruimen tijd bij elkander gebleven te zijn, verspreidden zich de Heeren behoorlijk gedekt, tot het doen hunner onderzoekingen. De Heer MACKLOT, vond het terrein van den kant van de rivier hard en zandachtig, doch slechts voor een klein gedeelte, en vond in de nabijheid geen zoet water, geen bamboes-allang, of andere boomen of gewassen, geschikt tot dekking van huizen. Te oordeelen naar de hoogte, op welke de wortels der boomen boven den grond uitstaken; had het allen schijn, dat de grond aldaar met springtijen geheel onder water liep. Hij vond om alle deze redën die plaats tot het geprojecteerde plan geheel ongeschikt.

In de hoop van verder op de rivier eene geschikte plaats te zullen aantreffen, gingen wij

den 24 Mei, ten half twee ure, met een flaauw koeltjen tusschen het Z. Z. O. en Z. Z. W. weder onder zeil, en bleven tot den avond oplaveren, dwars van eene kreek op den noordwal, waar wij ankerden met voornemen, om des anderen daags te beproeven of men de kreek opvarende, goed drinkwater zou vinden. De beide zijden der *Dourga*-rivier vertoonden al hooger op dezelfde eentoonigheid, in het water staande geboomten, en van tijd tot tijd een plekje vaste grond.

De voormiddag van den 25 Mei werd al wederom doorgebragt met het onderzoek van het land. De Heeren MACKLOT en de Kommissaris voeren met twee gewapende chaloupen een riviertje op, hetwelk eene rigting naar het binnenland had, 300 tot 400 passen breed en 6, 5, 4 en 7 vadems diep, en hetwelk men, een half uur opgevaren zijnde, zich in verschillende takken zag verdeelen. Overal vond men den grond laag, moerassig en ongezond, zonder teekens van bewoning en overal zout- of brak-water, zoodat genoemde Heeren, na eenen allervermoeijendsten togt, ten 12½ uur aan boord terug kwamen.

Wat thans te doen in den staat, waarin wij ons bevonden, dit vorderde eene ernstige overweging. Men berekende, dat, wanneer het rantsoen drinkwater ook op ¾ flesch de man verminderd werd, er toch slechts voor 3 tot 3½ weken, water voorhanden zou zijn; men was reeds 10 tot 11 mijlen verre de rivier opgevaren, en het water

bleef even zout en het land even ongeschikt tot bebouwing of tot vestiging van een etablissement. Ook was het, bij eene bemanning van 300 koppen, te vrezen, dat er zich spoedig eene ziekte zoude openbaren. Om deze redenen besloot de Kommandant, in overeenstemming met den Kommissaris en na het ingenomen advies van den Heer MACKLOT, de rivier niet verder op te gaan, maar liever eene betere gelegenheid voor het etablissement te zoeken. Wij gingen dus ten eerste onder zeil, doch waren genoodzaakt, met de flaauw koelte den vloed niet kunnende dood zeilen, ten 3½ uren wederom ten anker te komen.

Den volgenden morgen van 26 Mei ten 10 ure, bij het doorkomen van de eb, gingen wij voort, de rivier af te varen, waren ten 5½ des namiddags in deszelfs monding en ankerden kort daarna op 9 vadems diepte. Onze eerste ankerplaats voorbij varende, zagen wij geene inwoners meer.

Het midden der opening van de rivier ligt op 7° 19′ breedte en 138° 48′ 51″ lengte. Onze eerste ankerplaats was op 7° 28′ breedte en 138° 59′ 17″ lengte, de tweede op 7° 33′ breedte en 139° 12′ 23″ lengte en de derde op 7° 37′ breedte en 139° 18′ 16″ lengte. Indien men de rivier van het zuiden instuurt, heeft men geene de minste verkenning aan hoeken of afwisseling van gedaante van het land. Van den noordkant insturende heeft men twee hoeken, welke iets duide-

lijker zijn en minder van gedaante veranderen. De rivier is in de monding 2¼ tot 2¾ mijlen breed, houdt eene breedte van ruim twee mijlen tot aan den eersten hoek op den noordwal; loopt daarna een weinig smaller toe, tot op onze tweede en derde ankerplaats en wordt vervolgens om de hoek op den noordwal weder veel breder. Kenbare zich onderscheidende plaatsen heeft men er volstrekt niet; de punten, welke zich als hoeken voordoen, veranderen, wanneer men er nader bij komt, zoodanig van gedaante, dat ingeval men in de gelegenheid was en tijds genoeg had, om de rivier met juistheid op te nemen, men verpligt zoude zijn, om op zeer kleine afstanden de oevers af te bakenen, waartoe een geruimen tijd noodig zoude zijn, en hetwelk veel werk zoude kosten, vermits dezelve te breed is, om bakens met vlaggetjes van den eenen oever naar den anderen te onderscheiden.

Banken in het midden van het vaarwater, hebben wij niet ontdekt: door onophoudelijk over en weder te wenden, zijn wij in de gelegenheid geweest, dit met eenige zekerheid te kunnen bepalen. Alleen aan den noordwal van de opening der rivier af tot aan den eenigen nog al duidelijken hoek, strekt zich eene bank uit, welke met laag water droog valt, en eene halve kabellengte breed is.

Van de monding naar binnen toe neemt de diepte gestadig aan, van 6 tot 10, 12 en 18 va-

dems, en heeft eene vrij geregelde afdieping van het midden naar de beide oevers. Slechts eenige keeren ontdekten wij met het looden een plotseling verschil van 2 en 3 vadems. De grond is aan de monding klei, vermengd met schulptjes, terwijl de overige gedeeltens der rivier zachter en modderachtiger zijn. De zuidelijke oever is hooger dan de noordelijke; algemeen echter is de grond, zooverre eenige onzer denzelven onderzocht hebben, laag, moerassig en ongezond. De Heer MACKLOT vond bij onze tweede ankerplaats eerst goede, zwarte, vruchtbare aarde, daarna een bruinachtige klei en vervolgens een grof soort van zand. Hij vooronderstelde echter, dat de meer binnenlandsche grond tot bebouwing geschikter zou wezen. Ook zagen wij, dat de rook, welke hier en daar in groote wolken zigtbaar was en verblijfplaatsen verraadde, diep binnenlands opging.

Iets met zekerheid omtrent den stroom te zeggen is mij onmogelijk, daar wij slechts eenige uren op dezelfde plaats bleven liggen. Er loopt evenwel eb en vloed, beide genoegzaam met dezelfde snelheid van 1 tot 1 ½ mijl, doch buiten de monding is de stroom sterker dan in de rivier.

De grootte van het verval van water hebben wij ook niet kunnen bepalen. Dit af te leiden uit de mindere diepte bij het schip met het lood gepeild, is te onnaauwkeurig, en om dit te doen

met eenen peilstok aan den wal in den grond geplaatst, waarbij bestendig een waarnemer had moeten blijven, hiertoe ontbrak het ons aan tijd en gelegenheid. Ik geloof evenwel, dat het water tusschen de 14 en 18 vadems op en neder valt.

Het water bleef tot op de hoogte van de rivier, alwaar wij geweest waren, altijd zout. Aan de verandering van kleur zou ik evenwel zeggen, dat hetzelve met zoet-water moet vermengd zijn, hetgeen waarschijnlijk uit de verschillende kleine rivieren en kreekjes in de groote rivier met zeer hoog water instroomt.

Het tweede kleine riviertje op den Noordwal, alwaar wij de inlanders ontmoetten, heeft, wel is waar, drinkbaar water, doch dit is niet dan met veel moeite en gevaar verkrijgbaar. Dewijl het water zulk eene groote rijzing en daling heeft, zoude dit de waterhalers noodzaken om de rivier diep in te gaan, en aldaar eenen geheelen tijd door te brengen, blootgesteld aan den aanval van de wilde inboorlingen.

De Heeren Natuurkundigen zagen op hunne jagten wilden varkens, en uit de sporen op te maken moeten er zich zeer groote vogelen in de *Dourga*-rivier ophouden.

Eetbare boomvruchten of groentesoorten vonden wij volstrekt niet. Dat er evenwel kokosnooten zijn, hiervan hebben ons de op den grond liggende overblijfselen bij de landing van den 24 Mei overtuigd.

De andere boomsoorten, hoewel welig schijnende te groeijen, waren niet dik van stam. Dat er bamboes groeit dit toonen de daarvan vervaardigde pijlen en lansen der inwoners.

Reeds bij het invaren der *Dourga*-rivier zeiden de tolken, dat zij aldaar niet bekend waren. Hoog land en binnenlandsch gebergte waren de kenteekenen der plaats, alwaar zij ons van nut konden zijn. Uit hetgeen zij ons beduidden moest dit zijn dwars van de *Aroe*-eilanden, tusschen 5½° en 5° breedte, en zoo als de Luitenant KOLFF dit aanteekent tusschen 137½° en 138½° lengte. De Kommandant besloot daarom om de noord langs de kust te stevenen, en de plaats op te zoeken, alwaar wij door betere aanwijzingen der tolken tot ons doel konden geraken.

Den 27 Mei, in den morgenstond, gingen wij onder zeil. De kust was, zoo ver ons oog dezelve bereiken kon, overal laag en gelijk. Wij stuurden eerst westelijk, om de harde bank, welke zich langs den wal van den noorder oever der rivier om de noord uitstrekt, te vermijden, en trachtten daarna langs de strekking der kust te zeilen. De schoener *Iris* zeilde vooruit en seinde de gepeilde dieptens, welke eerst regelmatig op eenen afstand van 2 tot 2½ mijlen uit den wal af- en aannemende waren tusschen 6, 8 en 9 vadems, doch welke bij eene geringe nadering spoedig afnamen tot 5 en 4½ vadems. Wij waren dus genoodzaakt ver van het land te blijven, waardoor wij dien

dag op slechts twee hoeken eenige peilingen kregen (a). Des avonds ankerden wij op 6° 49′ breedte en 138° 28′ 2″ lengte, bleven den geheelen nacht aldaar liggen, en vervolgden met het aanbreken van den dag onze reis. De minste diepte was 5½ en 6 vadems, terwijl wij 2½ en 3 tot 4 mijlen uit den wal bleven. Omstreeks ten 12½ uur zagen wij in het N. t. O. en N. N. O. eenige woningen, welke wij op eenen afstand van 3 mijlen voorbij zeilden. Dezelve vertoonden zich laag als daken van huizen, tusschen 20 en 30 voeten lang, en strekten zich, naar mijne gissing, 1 tot 1½ mijl om de noord uit. De zuidelijkste van dezelve liggen op 6° 17′ breedte en 138° 33′ lengte. De Luitenant BASTIAANSE, welke met den schoener tot op ½ mijl den wal genaderd was, praaide ons toe, eenige menschen gezien te hebben. Ik had gedacht, dat wij hier met het korvet ten anker zouden gekomen zijn, dat men met den schoener zoo nabij mogelijk aan den wal gezeild zou hebben, om vervolgens met eene gewapende barkas het noodige onderzoek te doen, zoo al niet over den toestand van het land, ten minste aangaande de inwoners. De gelegenheid daartoe was te schoon, om dezelve geheel ongebruikt te laten voorbij gaan. Dit geschiedde niet. Men stuurde op de diepte van 7 en 6 vadems met verschil-

---

(a) Deze waren volgens KODERA op 7° 12′ 30″ br. en 139° 0′ lengte, en op 6° 45′ 15″ br. en 138° 41′ 40″ lengte.

lende koersen, en kwam des avonds ten anker op 6° 13′ 42″ Z. br. en 138° 20′ 9″ O. lengte.

Den volgenden dag den 29 Mei, 's morgens ten 5 ure onder zeil gegaan zijnde, bleven wij, hoewel de diepten dit niet noodzakelijk maakten, den geheelen dag zoo ver van de kust verwijderd, dat wij dezelve slechts flaauw konden zien, en geen punt kennelijk genoeg was, om eenige waarnemingen tot bepaling der ligging van dezelve te kunnen doen.

Daar ik speciaal gelast was zeevaartkundige waarnemingen te doen, oordeelde ik het tot mijne verantwoording noodzakelijk, om den Overste STEENBOOM mijne bedenkingen mede te deelen over de geringe vermeerdering der geographische kennis, welke men van de kust van *Nieuw Guinea* zou verkrijgen, indien men mij en de Heeren Officieren van het korvet niet meer in de gelegenheid stelde, om, door het doen van de noodige waarnemingen, hiertoe mede te werken. Uit het antwoord, dat ik ontving, bleek, dat men zich voor het oogenblik hoofdzakelijk bepaalde, om eerst de plaats te bereiken, geschikt, om het etablissement op te rigten, waarin door niets oponthoud moest veroorzaakt worden, dewijl wij nog slechts voor 16 dagen water aan boord hadden. Des middags ten 4 ure, op 6° 3′ breedte en 137° 57′ lengte zijnde, bespeurden wij weder dezelfde kleurverwisseling van water, welke wij vroeger vonden op 6° 6′ breedte en 137° 47′ lengte, toen wij van

bezuiden de *Aroe*-eilanden naar deze hoogte der kust afdwaalden, en hetgeen de tolken toen, zonder gezigt van de kust te hebben, aan de uitstroming van water uit een of meer rivieren toeschreven. Werkelijk zagen wij thans duidelijk van top twee groote openingen, welke niet anders dan rivieren konden zijn. Dit had mogelijk van belang kunnen zijn, indien de gelegenheid ons toegestaan had, om dezelve op te nemen. Wij hadden echter met het korvet op eenen grooten afstand moeten blijven ankeren. Wij bleven tot den avond doorzeilen, en ankerden ten 7 ure op 5° 48′ 36″ breedte en 138° 51′ 47″ (a) lengte tot den morgenstond van den 30 Mei.

Ook deze dag leverde weinig belangrijks voor de waarnemingen op. Wij zagen wel des namiddags den wal, doch bleven te ver verwijderd, om eenige naauwkeurige bepalingen te kunnen doen. De diepten, welke wij loodden, waren 8, 9, 7, 6, 5, 4¾ aannemende tot 12 vadems en weder afnemende tot 8 en 9 vadems. Ten 11 ure in den voormiddag nam deze diepte van 6 vadems eensklaps af tot 4½ vadems, en er was eene oogenblikkelijke verandering van moddergrond en harde zandgrond, hetgeen ons noodzaakte tot Z. W. t. Z. af te houden, ten einde op dieper water te ko-

---

(a) *Aanmerk.* Deze opgaaf der lengte is voorzeker valsch en waarschijnlijk eene schrijffout van den Kopiïst. In de kopij welke wij gebruikt hebben, zijn niet weinige blijkbare fouten zelfs zoodanige, waardoor perioden geheel onverstaanbaar worden

men. Zeer waarschijnlijk ligt hier eene bank en wel op 5° 38′ 34″ breedte en 137° 55′ 41″ lengte (a). Indien er eene chaloup was uitgezet, om eenige loodingen te doen, hetgeen slechts eene vertraging van een paar uren in de reis zoude gegeven hebben, zoude ik, omtrent de oorzaak der plotselings afgenomene diepte eene naauwkeurige opgave kunnen doen.

Des avonds van den 30 Mei omstreeks 7 uur, ankerden wij op 5° 26′ breedte en 137° 42′ 47″ lengte. Bij het ten anker liggen op den 27, 28, 29 en 30 Mei namen wij waar eenen stroom, welke afwisselende om de N. O. en Z. W. liep met eene ongelijke vaart tot 2 mijlen, en ondervonden wij een verval van water van 10 tot 13 voeten.

Den 31 Mei was het weder minder schoon dan de vorige dagen. De wind, welke geregeld tusschen het Z. O. en O. gewaaid had, ging dien dag van het O. door het Z. naar het Z.W., met ongestadige koelte, buijige lucht en veel regen. Wij gingen ten 4 ure des morgens onder zeil. Aan den schoener werd geseind, om in het land te sturen, ten einde de bergen te verkennen, terwijl onze N. N. W. koers, naar ik geloof, ook hetzelfde

---

(a) Er is ook hier in de kaart van MODERA eene bank aangeteekend met den naam *Providentiaal bank*, omdat Z. Ed. oordeelt, dat dit de bank is, welke op de Engelsche kaarten aldus genoemd wordt, en die door den Heer KOLFF aangelood en opgezeild is, en welke dezelve op zijne kaart *zandbank* noemt, hoewel hij dezelve 10′ zuidelijker plaatst, namelijk op 5° 48′ Z. br.

bedoelde. Met den dag zagen wij de kust en ten 7¼ uur een klein eilandje in het N. W. op 1½ mijl afstands en twee riffen; het eene beoosten en het andere bewesten dat eiland, op eene mijl afstands; welke geheel droog lagen en sterk branden. Wij bevonden ons toen op 5° 16′ 24″ breedte en 137° 41′ lengte. De schoener, welke te loefwaart van ons was, seinde 3¼ en 3½ vadems diepte te hebben. Wij stuurden daarop Z. W., tot dat de diepte aannam tot 9 en 10 vadems, toen W. Z. W. en W. en bleven daarna op de diepte tusschen 23 vadems en 25 vadems moddergrond.

Des namiddags ten 5¼ uur werd weder om de zuid gewend, nadat eerst aan den Kommandant van den Schoener toegepraaid was, dat wij die nacht onder zeil zouden blijven, en dat, ingeval wij elkander uit het oog mogten verliezen, onze wederontmoeting bepaald werd bij het eilandje *Wasir*, een der noordelijkste van de *Aroe*-eilanden. Tot des nachts in de hondewacht bleven wij uit den wal liggen, en stuurden toen met eenen noordwestelijken koers in denzelven. Ik hield mij verzekerd, dat wij in deze rigting zouden blijven voortzeilen, tot dat wij ons aan de kust zouden verkend hebben, vermits wij thans op de hoogte waren, alwaar het binnenlandsch gebergte lag, hetwelk wij zeker den vorigen dag zouden gezien hebben, indien de lucht was helder geweest. Vreemd scheen mij daarom de order, den 1 Junij ten 6½ uur des morgens gegeven, om W. Z. W.

te sturen, met welken koers wij eene 7 en 8 mijls vaart liepen. Deze koers verwijderde ons regtstreeks van het doel om het land te verkennen, terwijl eene diepte van 25 vadems en ophelderend weder het ontwijken van den wal volstrekt onnoodig maakte. Maar ten 11 uren in den voormiddag werd eene nieuwe order gegeven om tot N. W. t. N. op te loeven. Wij naderden in deze rigting het land tot op 2 mijlen, op welke afstanden de tolk aan het hooge gebergte verscheidene plaatsen, alwaar hij zeide bekend te zijn, herkende, terwijl het ons uit zijne aanwijzingen bleek, dat wij beneden de rivier waren, welke hij *Oetanata* (a) noemde, en alwaar hij ons verzekerde versch water te bekomen was. Wij stuurden daarop bij den wind, doch kwamen met eenen N. N. W. koers ten 2 uren zoo nabij eene bank of rif onder den wal gelegen, en hetwelk zich tusschen het N. en N. N. W. uitstrekte, dat wij verpligt werden om de Z. te halsen, en bevonden ons toen op 4° 54′ breedte en 136° 45′ 37″ lengte. Wij hadden de rivier *Oetanata*, volgens de aangewezene rigting van den tolk, in het O., op eenen afstand van 5 mijlen. De wind was O. Z. O. met hooge deining uit het Z. O. en Z., waardoor wij sterk afdreven en meer en meer

(a) *Oetanata* wordt in de kaart van het werk van KOLFF genoemd *Valsche-Oetanata*, omdat de tolk naderhand een ander N. W. van daar gelegen voor *Oetanata* herkende, en verklaarde zich daarin vergist te hebben. Hetzelfde geldt ook van de rivier *Wakia*.

op de aangewezen plaats verloren. Indien wij niet den vorigen dag den W. Z. W. koers gestuurd hadden, dan waren wij op de juiste hoogte gekomen, en onze in de tegenwoordige positie zoo kostbare tijd was niet verloren gegaan, door moeijelijke en langwijlige manoeuvres, om weder te gewinnen, wat men verloren had. Wij bleven tot in de hondewacht bij den wind liggen, en wendden ten 1 ure in den wal om de N. W. Met het aanbreken van den dag ontdekten wij aan het gezigt van het land, dat wij sterk om de W. gezet waren, waarop wij weder om de Z. O. wendden, en eindelijk ten 6 ure des namiddags op 23 vadems ten anker kwamen, op 4° 52′ 17″ breedte en 136° 32′ 23″ lengte. De wind was dien dag veranderlijk geweest, tusschen het O. en Z.; het weder was vrij gunstig. Het hooge binnenlandsche gebergte hadden wij des morgens vroeg bij gedeelten vrij duidelijk gezien. Des anderen daags den 3 Junij, des morgens vroeg, ging ik met den Kommissaris en den Heer MACLOT op den schoener *Iris*, terwijl eene gewapende barkas door een der officieren van het Korvet gekommandeerd, medeging, om te onderzoeken of er een geschikte ingang voor de *Triton* in de rivier *Ootanata* bestond.

Wij werkten den geheelen dag met den schoener naar genoemde rivier op, vonden de dieptens van de ankerplaats naar de kust gestadig afnemende, en wendden op ééne mijl afstands van het land

In een der boegen in den wal ontdekten wij huizen, en kort daarop eene menigte inlanders, wier getal gestadig vermeerderde, zoo dat zij, toen wij vrij digt genaderd waren, bij honderden op het strand gezien werden. De afstand was evenwel te groot, om ten opzigte hunner personen iets met juistheid te onderscheiden. Wij bespeurden alleen, dat er onder hen op het gezigt der schepen (de *Triton* was ook onder zeil gegaan) eene groote beweging ontstond, en dat zij hunne op den wal gehaalde praamtjes naar den kant bragten, waarschijnlijk met voornemen, om met dezelve naar ons toe te komen; doch dit staakten, toen zij ons weder uit den wal zagen wenden. Tegen den avond ankerden wij met den Schoener in het Z. W. van de rivier op eene mijl afstands, naar gissing op de breedte van 4° 57′ en 136° 35′ lengte, hebbende het oostelijkste land in het O. t. Z.

Wij meenden met den vroegen morgenstond den 4. Junij van boord te gaan, ten einde de rivier op te varen, doch werden hierin door eene dikke buijige lucht en door aanhoudende zware regen tot 10 uren toe belet. Toen het weder opklaarde, zagen wij voor de monding eene zware branding, welke zich van het W. naar het O. uitstrekte. In de hoop echter van eenen doorgang te vinden, verdeelden zich de verschillende Heeren in twee jollen, terwijl de barkas op eenen geschikten afstand volgde. De uitkomst van deze

kleine expeditie was, dat de Luitenant TULLEKEN vergeefsch trachtte, om met de chaloupen van het Korvet in de branding eenen doortogt te vinden, welke zoude hebben kunnen dienen, om met de jol van den westkant in de rivier te komen; voorts dat de barkas, waarin ik mij bevond, en welke zeer slecht roeide, zonder de onmiddelijke hulp van den Luitenant TULLEKEN in het grootste gevaar zoude zijn geraakt, en de kleine jol, waarin de Heer MACKLOT was, met de hooge zeeën *over de* branding heen geslagen zijnde, niet dan met het grootste geluk weder bezuiden van dezelve was geraakt. Wij hadden ons door dit onderzoek gezamenlijk overtuigd, dat de tolk, op wiens aanwijzing de Luitenant TULLEKEN gewerkt had, zich moest vergist hebben, door te verzekeren, dat de rivier aan den westkant eene opening had, dewijl dezelve door eene bank, waarop eene zware branding stond, geheel was afgesloten. De Heer MACKLOT deelde mij mede, dat toen hij benoorden de branding geraakt was, en door eene nieuwe branding van het strand geheel ingesloten was, hij nog eene opening van een klein riviertje bespeurd had, hetwelk in eene noordwestelijke rigting binnenlands verliep. Des namiddags van 4 Junij keerden wij allen naar het Korvet terug. De Luitenant TULLEKEN berigtte aan den Kommandant het door hem verrigte, waarna ik mij vleide, dat men zou trachten, om boven de branding om de Z. te werken,

en de oostelijke opening der rivier *Oetanata* zou onderzoeken, of dat deze kommissie met den Schoener zou uitgevoerd worden. De Kommandant scheen echter van andere gedachten te zijn. Nog ten 6½ uren 's namiddags van 4 Junij gingen wij onder zeil, en werd aan den Schoener sein gedaan ons te volgen. Stilten en zeer flaauwe koelten met eenen Z. O. koers, welke ten één uur in eenen N. W. veranderd werd, toen eene zachte koelte uit het N. O. doorkwam, hield ons op de hoogte van de afgevaren ankerplaats, hetgeen ook het doel was, zoodat wij met den dag van den 5 Junij, het land terug ziende, bespeurden weinig westelijker te zijn. Wij stuurden toen zoo hoog mogelijk in den wal, op aanwijzing van den tolk, om eene rivier *Wakia* genaamd te bereiken, welke 1 tot 1½ mijl westelijker gelegen was dan de rivier *Oetanata*.

Ten 9½ uur gingen wij den 5 Junij ten anker, op 13 vadems diepte en 2½ tot 3 mijlen afstand van den wal, en toen stelde de Kommandant den Kommissaris voor, om tot onderzoek van genoemde rivier met de chaloup van boord te gaan, en toen dezelve hierin zwarigheid maakte, uit hoofde van den te grooten afstand van het schip uit den wal, werd er een Officier met de jol gezonden om te looden, waarna wij ten 12½ uur weder onder zeil gingen, en om de N. W. in den wal stuurden. De schoener *Iris*, op een daartoe gedaan sein, tegen 2 uur digt bij het korvet gena-

derd zijnde, ging de Kommissaris op dit vaartuig over, krijgende tot zijne beschikking de gewapende barkas met eenen Officier mede, en naderde toen zoo digt mogelijk de monding van de rivier *Wakia*, alwaar de schoener *Iris* op 4½ vadems ten anker kwam. Het korvet bleef zeilen tot des namiddags ten 6 ure, en ankerde toen op 7½ vadems, op 4° 53′ br. en 136° 49′ 27″ lengte.

De Heer VAN DELDEN des avonds ten 8 ure aan boord terug komende, deelde mij mede, *dat de* uitslag van zijne poging, om eenen ingang in de rivier *Wakia* te vinden, even ongunstig geweest was, als bij de *Oetanata*. Eene bank, welke zwaar brandde, sloot de geheele monding van dezelve, en maakte het aan de chaloup onmogelijk, om naar binnen te dringen. Op het oogenblik, dat hij eenige kabel-lengtens van de branding der bank verwijderd was, had hij onderscheidene menschen op het strand gezien, welke met witte vlaggetjes heen en weder zwaaiden, en onder het maken van allerlei koddige ligchaamsbewegingen uit bamboezen van 5 tot 6 voet lengte, eenen damp deden opgaan, welke damp zich op dien afstand als rook van een afgeschoten vuur-wapen voordeed; terwijl een ander gedeelte, in kanoos of praauwen verdeeld, door de branding heen naar de chaloup pagaaijde. De tolk, welke den Heer VAN DELDEN vergezelde, zeide dat hij niet wist, welke beteekenis het zwaaijen met de vlaggetjes had, doch, dat het uitwerpen van de schijnbare

rook (eigenlijk voortkomende uit eene vermenging van asch, fijne kalk en zand, door middel der bamboezen in de lucht geworpen) bij deze inlanders in gebruik was, bij hunne ontmoetingen met de *Cerammers*. De Heer VAN DELDEN vond het ongeraden, de praauwen, waarin, volgens de verzekering van den tolk, gewoonlijk 12 tot 16 menschen gezeten waren, af te wachten, daar hij alleen van boord gegaan was, om aangaande de rivier voorloopig onderzoek te doen, en dus de barkas aldaar gelaten hebbende slechts de jol met 8 roeijers had, welke digt bij de branding en te zwak was, het tegen een honderdtal inlanders te houden, indien zij kwalijk gezind waren.

Wij vleiden ons des namiddags nog met eenige inlanders in aanraking te komen, welke zich met twee praauwen, waarin 4 of 5 menschen waren, op eenen afstand vertoonden. Wij deden hiertoe alle pogingen; doch hunne vrees voor de blanken scheen alle verdere belangzuchtige oogmerken te onderdrukken. Zoodra de chaloup, waarmede de Heer VAN DELDEN hun hoopte te naderen, digt bij was, verwijderden zich de praauwen en gingen hiermede zoo lang voort, totdat zij de chaloup ongemerkt tot digt bij het strand gelokt hadden, en bleven toen met hunne ondiep gaande vaartuigjes in de branding liggen, alwaar zij schenen te bemerken, dat de onzen hen niet volgen konden. Intusschen bragt eene kleine jol van den schoener *Iris*, welke bij de chaloup van

het korvet gekomen was, den tolk digt bij den wal, alwaar honderde inlanders vergaderd waren. De tolk sprak hun aan en wilde eenige overhalen, om bij de chaloup te komen, doch alles was vruchteloos.

Den 7 Junij woei er eene flaauwe koelte uit het N. W., waarmede wij ten 6 ure onder zeil gingen en om de zuid stuurden.

De Luitenant TULLEKEN werd belast om de rivier *Oetanata* aan de oostkust te onderzoeken, en ging tot dat einde op de *Iris* over, waarbij ik hem vergezelde. Wij zeilden daarmede bezuiden de branding om, en stuurden vervolgens in den wal, totdat de diepte van 25 vadems, spoedig tot 5½ afgenomen was; op welke laatste diepte wij in het Z. Z. O. van den oosthoek der rivier *Oetanata* ten 12 ure ten anker kwamen. Het korvet was inmiddels ook in het Z. W. van de monding, op twee mijlen afstands voor stilte op 25 vadems geankerd. De Heer TULLEKEN en ik gingen toen met de groote jol op den oosthoek der rivier af, terwijl eene kleine jol van de schoener *Iris* in eene oostelijke rigting tot onderzoek afgezonden werd. Al zeer spoedig verdween mijne verwachting, dat het korvet de rivier zoude kunnen binnen zeilen. De diepten namen reeds op eenen korten afstand van den schoener, tot 3 en 2¾ vadems af, welke tot zeer nabij den oosthoek bleven aanhouden. Wij stuurden daarna langs een droog liggend,

zich van den oosthoek uitstrekkend zandrif om de west, ten einde de monding der rivier open te krijgen, en vonden toen de zeer spoedig aannemende diepten van 3, 5, 7 en 10 vadems. Indien het niet te laat op den middag was geweest, was ik gaarne de *Oetanata* met de chaloup opgevaren. Wij berekenden echter dat, aangezien wij 1¾ tot 2 mijlen van den schoener verwijderd waren, tegen stroom, tegenwind en deining hadden, het reeds bezwaarlijk zoude zijn, om hem voor het vallen van den avond te bereiken; doch konden den lust niet overwinnen, om, hoezeer wij ook hierdoor eenen grooten omweg namen, in eene Z. W. rigting de rivier te verlaten, dewijl wij hoopten aldus nog een passage voor de schepen te zullen vinden. Na eenige genomene peilingen op de hoeken van de *Oetanata*, en die van een klein, westelijker gelegene riviertje (het zelfde waarvan vroeger de Heer MACKLOT gesproken had, en hetwelk zich als het ware met de *Oetanata* in eene monding scheen te vereenigen), roeiden wij in de bedoelde rigting terug, waarin wij eenige veranderingen maakten, naarmate de dieptens afnamen. Alras kregen wij weder 4, 3 en 2¾ vadems harde grond, welke tot op 5 en 6 kabellengten van het korvet bleven aanhouden . . . .

Uit het onderzoek van dien dag en dat van den 5 Junij bleek het, dat de rivier *Oetanata*, geheel door eene breede bank afgesloten is, welke

zich beoosten en bewesten dezelve langs de kust uitstrekt en waarop met hoog water 16 voeten water staat. Ondoenlijk komt het mij dus voor, dat schepen, welke 12, en zelfs diegenen, welke minder diep gaan, over de bank in de rivier kunnen zeilen, vermits er, hoewel wij bijna drie dagen het schoonste weder gehad hadden, altijd met hoog water eene hooge deining uit het Z. O. en met laag water eene zware branding gestaan had, waarbij de moeijelijkheid komt, om, eens de rivier binnen zijnde, met de Z. O. winden dezelve weder uit te komen.

De oostkust der rivier *Oetanata* ligt op 4° 52′ Z. breedte en 136° 51′ lengte.

Ten 6 ure den 8 Junij gingen wij weder onder zeil, stuurden eerst Z., om goed vrij van de bank te zijn, en loefden daarna tot W. en naderhand tot N. W. in den wal. Wij bleven alzoo voortzeilen tot des namiddags ten 6 ure, en kwamen toen ten anker op 20 vadems kleigrond, op 4° 55′ 30″ breedte en 136° 32′ 50″ lengte.

De grond, welken wij Z. en O. van de *Dourga*-rivier gelood hadden, was meestal modder en zachte klei. Van de hoogte, alwaar het binnenlandsche gebergte een aanvang neemt, vonden wij denzelven harder, en op die hoogte, alwaar wij toen zeilden, veelal zandgrond met zwarte stipjes. De gedeelten der kust, welke wij gezien hadden, waren iets hooger en vaster geworden, en wel hoe meer ons bestek N. en W. werd.

Op de tegenwoordige lengte en breedte zagen wij eenige plekken strand, en in het algemeen had het land een weinig beter aanzien.

De stroomen, voor zoo verre wij, ten anker liggende, dezelve konden waarnemen, schijnen zeer onregelmatig, afwisselend en langs de strekking der kust te loopen. Meestal ondervonden wij een verval van water van 1 ¼ tot 1 ½ vadem. Het weder bleef zeer bestendig; somtijds was er regen.

Den 9 Junij was voor het belang der expeditie de merkwaardigste dag, welken wij tot nog toe gehad hadden, dewijl op dezelve de vriendschappelijke onderhandelingen met de Inlanders begonnen (a).

Eene praauw, waarin vijf Inlanders waren, welke van een westelijker gelegen Negerij schenen te komen, naderde tegen 9 ure de korvet, en, nadat de tolk met hun lang gesproken en hun ledige flesschen en stukken linnen toegeworpen had, klom één van de vijf langs de stormladder binnen boord. Het goed onthaal, dat deze toen genoot, stelde de anderen spoedig zoo gerust, dat zij hunne wapenen voor doeken en flesschen verruilden, en ook allen langzamerhand het achterschip opklommen, alwaar zij met veel graagte

(a) Deze vriendschappelijke onderhandelingen en de goede aart der inboorlingen worden hier vrij uitvoerig beschreven. Doch dewijl hiervan, en nog uitvoeriger, in het werk van den Heer KOLFF gehandeld wordt, zal het niet noodig zijn, deze beschrijving hier in te lasschen.

rijst nuttigden, en regt vertrouwelijk eenige sigaartjes rookten.

Ten 6½ uur namiddags ankerden wij op 20 vadems diepte, op 4° 55′ 54″ Z. breedte en 136° 28′ 17″ lengte.

De wind, zijnde tusschen N. W. en Z. W. en eene dikke lucht met eenen aanhoudenden regen, beletten beide schepen, om den 10 Junij verder om de W. te werken. Wij vernamen, dat er aldaar nog eene groote rivier, *Oeta* genaamd, moest zijn, alwaar zoet water te bekomen was, en waar, zoo als de Inlanders zeiden, de korvet kon binnen komen.

Den 11 Junij, ten 7 ure voormiddag, onder zeil gegaan zijnde, stuurden wij, op aanwijzing der *Nieuw-Guineërs*, W. en W. N. W. langs de kust naar de rivier *Oeta*, hadden eene geregelde diepte van 20 tot 24 en 26 en afnemende tot 18 vadems. De wind was O. en Z. O., met schoon weder.

De schoener *Iris*, welke eenige kabellengten digter onder den wal zeilde, op eene diepte van 15 en 16 vadems, seinde ten 2 ure eene oogenblikkelijke vermindering van water tot 9 en 7 vadems. Wij loefden toen tot Z. W. op, en zagen een rif in het N. W., naar gissing ¾ tot 1 mijl afstands van ons, hetwelk zich langs den wal uitstrekte. Wij waren op 4° 41′ 17″ breedte en 136° 14′ 47″ lengte. Tegen 4 ure stuurden wij, de bedoelde rivier in het gezigt krijgende, digter in

den wal, en ankerden ten 5 ure op 13 vadems kleigrond op 4° 35′ 10″ breedte en 136° 3′ 49″ lengte, peilende den Oosthoek der rivier N. Z. O. en den Westhoek N. ¼ W. Wij deden, op verzoek onzer loodsen, een schot, om de bewoners aldaar op onze aankomst opmerkzaam te maken, welke dit, met het aansteken van verscheidene vuren, den geheelen nacht beantwoordden.

Twee Officieren van de korvet onderzochten des anderen daags de rivier, en berigtten, den 13 Junij teruggekomen zijnde, dat er voor dezelve een groot rif gelegen was, welke het binnenkomen moeijelijk maakte, doch dat er zeer goed drinkwater te bekomen was, en, om dit te verkrijgen, het noodzakelijk zoudè zijn, dat de korvet verzeilde, ten einde de chaloupen gemakkelijk aan boord te krijgen. Wij veranderden daarop van plaats en ankerden op 8 vadems, hebbende thans de rivier meer open.

Oogenblikkelijk werden de barkas en een der jollen met eenige halve leggers afgezonden, om water te halen, welke twee uren daarna gevuld terug kwamen: eene groote gerustand stelling voorzeker voor de meesten onzer, welke met zulk eene vrees het afhouden naar de *Aroe*-eilanden te gemoet zagen.

Toen de tolk, welke den dag na onze aankomst aan den wal ging, zich aan de streek van het land en aan de rivier goed verkend had, bekende hij, zich ten aanzien van de eerste rivier

Oetanata vergist te hebben, zijnde werkelijk de *Oetanata* diegene waarvoor wij thans ten anker lagen, en welke ook door al de inlanders *Oeta* of *Oetanata* genaamd werd, zoodat de rivieren *Wakia*, *Wamoeka* en anderen, welke wij, volgens hem, reeds zouden gepasseerd zijn, westelijker dan deze gelegen zijn, en wij dus eerst in het begin van die landstreek waren, welke den tolk bekend was.

Van den 12 tot den 22 Junij hielden wij ons voor de rivier *Oetanata* op, gedurende welken tijd de waterruimen der beide schepen gevuld werden, en men zich van brandhout voorzag. Het water was goed, doch verwekte in het begin bij een groot gedeelte der equipage eene ligte ongesteldheid. Het is daarom, indien de gelegenheid zulks toelaat, noodzakelijk, om hetzelve met laag water goed binnen de rivier te laten scheppen, hetgeen, vermits de korvet alhier niet lang genoeg konde verblijven, niet altijd in acht kon genomen worden.

Bijna overal langs de kust biedt zich de gelegenheid aan, om hout te kappen. De inlanders bij de *Oetanata*-rivier hebben er volstrekt niets tegen gehad; zelfs hebben zij aan de matrozen van de korvet de behulpzame hand geboden.

Er is eene soort van boom, door den Heer SIPELIUS *Nieuw-Guineesche wilde vijgenboom* genoemd, welke met het kappen eene soort van sap doet uitspatten, dat voor de oogen zeer gevaar-

lijk is. Dezelve is wit van *bast*, groeit zeer regt op, en is tot 40 voeten hoog. Eenige matrozen van den schoener *Iris* hebben hierdoor zeer geleden.

Belangrijk was het voor den verderen goeden afloop der expeditie geweest, indien de vestiging van het etablissement *bij* of *in* de rivier *Oetanata* had kunnen plaats vinden. Intusschen bleek uit het onderzoek der plaats, door den Kommissaris en den Heer MACKLOT den 13, 14 en 15 Junij in de groote rivier en derzelver takken gedaan, dat dezelve voor dat etablissement ongeschikt was. De grond was overal laag, moerassig en digt met boomen beplant. Er was slechts een plekje zandgrond bij den oosthoek der rivier, waar men wel naast eenige hutten der inlanders eenen militairen post had kunnen oprigten; doch met hoog water liep een gedeelte daarvan onder. De plaats was daarenboven ongezond, daar dezelve als een eiland bij den lagen moerassigen grond van het nabij zijnde boschrijke gedeelte lag.

Zeer waarschijnlijk, of liever zeker, wordt de grond van het binnenland geschikter en vruchtbaarder, gelijk blijkt uit het bestaan van het gebergte, hetwelk oogenschijnlijk niet ver naar binnen kan liggen, en uit de voortbrengselen, welke de kustbewoners met hunne praauwtjes van boven schijnen te halen. Toen wij de *Oetanata* met bovengenoemde Heeren ongeveer ½ mijl ver met de chaloup opgevaren waren, ontmoetten wij

eenige dezer praauwtjes, welke *op-* en *af*voeren. De tegenstroom en tegenwind belette ons toen verder op te varen. Ook was het, om het bedoelde onderzoek met een goed gevolg voort te zetten, noodzakelijk geweest, dat wij anders ingerigt, en van het noodige, ook ter beveiliging, voorzien waren geweest. Het gedeelte van de rivier, dat wij gezien hadden, was niet veel beter dan dat der *Dourga*-rivier.

Wat de zekerheid voor de ligging der *schepen* aangaat, indien het etablissement bij of in de *rivier Oetanata* eens gevestigd was, hieromtrent zouden er, volgens mijn oordeel, geene belangrijke zwarigheden bestaan, vermits die vaartuigen, welke alsdan tot het transport van goederen en levensmiddelen gebruikt werden, 8 tot 10 voeten diep gaande, met hoog water gemakkelijk over de bank in de rivier zouden kunnen halen, en vervolgens zonder eenige moeijelijkheden, ten minste tot die hoogte, alwaar wij met de chaloup geweest zijn, en waarschijnlijk nog veel verder, opwerken. Was het etablissement buiten de rivier geplaatst, dan vind ik in den Z. O. mousson weinig gevaar, om ook buiten dezelve te blijven ankeren. Men is intusschen genoodzaakt, uithoofde der deining, welke met eenen doorstaanden Z. O. wind vrij hoog kan worden, en een verzak van water van 7 tot 9 voeten, op eene diepte van 6 tot 7 vadems ten anker te komen, en daardoor op eenen afstand van ¾ mijl ruim van

de rivier te liggen, hetwelk het af- en aanvaren der chaloupen moeijelijk maakt.

De ankergrond is zeer goed, en al kwam de wind uit het Z. O. zoo sterk door, dat men het bezwaarlijk ten anker zoude kunnen houden, kan men toch ruim weg naar zee zeilen. Bij de winden in den oost-mousson, is de ligging der schepen voor de *Oetanata* nog veel veiliger, dewijl zij alsdan een opper van de kust hebben.

De oosthoek van de rivier ligt op 4° 33′ breedte en 136° 10′ 7″ lengte; de oostelijke en westelijke hoeken der monding staan van elkander af 5444 voeten. Er ligt eene bank voor dezelve, welke bij den oosthoek met laag water geheel droog valt, en zich om den Z. W. kant vereenigt, waardoor de rivier als het ware geheel gesloten is. Wanneer men binnen de monding is, doet de rivier zich als eene baai voor, waarin vier rivieren uitloopen, en waarvan de *Oetanata* de grootste is. Met laag water ziet men echter duidelijker, dat deze baai de eigenlijke monding der rivier is, en dat de overige drie riviertjes takken van de *Oetanata* zijn.

De eerste strekkingen van de *Oetanata* zijn: O. Z. O. en Z. O., vervolgens langzaam oploopende tot O. N O. en daarna weder O. Z. O., dus bijna in evenwijdige rigtingen met de kust. Tot aan deze laatste rigting kwam de chaloup bij het onderzoek naar eene geschikte plaats voor het oprigten van een etablissement. De diepte aldaar

was 4½ vadems en bleef aannemende t
vadems bij de *Kampong*, of het gehucht
bij den oosthoek gelegen is. De beide o
rivier zijn digt met boomen beplant, w
meesten manghout zijn. De grond ne
binnen af, en loopt zeer waarschijnlijk
hoog water onder; de met den wo
boven de aarde staande boomen doen
denken.

De stroom loopt onregelmatig de riv
af. Buiten dezelve, alwaar het korvet t
heeft gelegen, ondervonden wij wel de
welke langs de kust loopt, doch al
onregelmatig is. Dikwijls had de uits
van het water uit de rivier de overhan
stroom langs de kust, waardoor het sc
rigting opzwaaide, welke deze uitstroom
den wal nam. De afwisseling van stroo
W. N. W. of O. Z. O. had eenige dage
éénmaal in het etmaal plaats, en op ande
twee malen; ook rees het water dikwi
den eb-stroom op en viel tegen eenen
stroom; hetgeen ik aan de nabijheid d
toeschrijf.

Het weder was de eerste dagen vrij b
en schoon; doch twee tot drie dagen v
vertrek, buijig met betrokken lucht,
hooge deining uit het Z. Z. O. en Z. O.
met stijve koelte. De wind kwam des
uit het N. O. en N. en des namiddags

Z. O. en O., dus waren er land- en zeewinden.

In onzen vriendschappelijken omgang met de inlanders, heeft, gedurende de 10 dagen, welke wij voor de rivier *Oetanata* waren, geene de minste storing plaats gevonden. Slechts éénmaal hebben wij hunne goede gezindheid ten onzen opzigte in twijfel getrokken, toen de tolken, welke den dag na onze aankomst met de vijf hoofden walwaarts gegaan waren, denzelfden avond niet terug kwamen, en eerst den volgenden dag, door de mededeeling van het goede onthaal, hetwelk zij bij de Nieuw-Guineërs genoten hadden, en waardoor zij overgehaald waren, om des nachts over te blijven, ons omtrent de opregtheid onzer kwade vermoedens overtuigden. De komst van eene menigte mannen en vrouwen, welke ongewapend, zonder eenig wantrouwen te laten blijken, aan boord kwamen, was een duidelijk blijk, dat zij sterk verlangden, om naauwer met ons bevriend te geraken, hetwelk zij ook dagelijks door alle aangewende pogingen, om ons over te halen bij hun te blijven wonen, te kennen gaven, met de verzekering, dat zij ons alsdan van alles zouden voorzien en veel massooij zouden aanbrengen, om daarmede handel te drijven.

Het was wel te bejammeren, dat de aanneming van zoodanige voorslagen, zoo geheel met onze belangens overeenstemmende, door de ongeschiktheid van het land onmogelijk gemaakt

werd. Ik ben zeker, dat dit gedeelte der bewoners van *Nieuw-Guinea* ons in alle opzigten behulpzaam zoude geweest zijn, en aan de vestiging van het etablissement veel spoed zoude bijgezet hebben.

Vele van de inwoners van de meer oostelijk gelegen Negerijën kwamen van tijd tot tijd met hunne praauwtjes langs de kust afzakken, en diegenen, met welke onze eerste ontmoeting plaats gehad had, toonden vele teekenen van blijdschap, toen zij ons wederzagen.

De Kommissaris heeft veel moeite gedaan, om inlanders met ons mede te krijgen, ten einde daardoor de toenadering met de inwoners van de westelijker gelegene Negerijën gemakkelijk te maken; doch heeft hierin niet kunnen slagen. Zelfs weigerden twee inboorlingen van *Lakahia*, welke ook Ceramsch konden spreken, in weerwil van voordeelige aan hun gedane voorslagen, om ons tot hunne woonplaatsen te vergezellen.

De *Oetanata*-rivier is de plaats door de *Cerammers* uitgekozen, om met de inwoners aldaar, en met die van de aangrenzende Negerijën handel in Massooij te drijven, vermits dezelve het geschiktste en zekerste voor hunne schepen is. Zoodra de weste winden doorwaaijen, komen er eenige vaartuigen van *Ceram*, welke zich 2 tot 3 maanden bij de *Oetanata* ophouden, om de massooij, welke alsdan van alle plaatsen in de omstreken in menigte aangebragt wordt, in te laden.

Zij ruilen dezelve voor alle soorten van lijnwaden, haver, ijzer, gemaakte Panangs-bijlen en meer zulke gereedschappen. Met eenige andere bijzonderheden van dezen handel, of andere betrekkingen, tusschen de Cerammers en de inwoners op dit gedeelte van *Nieuw-Guinea*, heb ik mij niet kunnen bekend maken. De tolk, welke slechts éénmaal aldaar geweest was, sprak te weinig van binnen taal, om in zijne betrekking van veel dienst te kunnen zijn. Het is ook aan dit gebrek toe te schrijven, dat wij zoo weinig omtrent de godsdienst en wijze van regeren van deze Nieuw-Guineërs, hebben kunnen ingelicht worden. Alleen konden wij nagaan, dat ABBRAUW Opperhoofd is van de Negerijën, welke tusschen de *Valsche* en de werkelijke *Oetanata*-rivier in het distrikt *Temakawa* of *Timorako* gelegen zijn. Dezelve zijn genaamd: *Mimika*, *Tituwoka*, *Iatery*, *Timapare*, *Kajawka*, *Parepia* en *Ipereya*. Zeer waarschijnlijk is het, dat bij alle deze Negerijën kleine rivieren gelegen zijn, welke dezelfde namen dragen. ABBRAUW MIMITI (of de Jonge) en MAKAAI bevelen onder genoemd Opperhoofd, welke in zijn distrikt zeer geëerbiedigd schijnt te zijn (a).

Onze tweede kennismaking met de Nieuw-Guineërs heeft zeker bij ons allen den nadeeligen

(a) De namen der overige meer westelijk gelegene Negerijën vindt men bij *Modera*, bl. 73, zoo als ook meerdere berigten aangaande dit volk.

indruk uitgewischt, welken wij door onze eerste ontmoeting met hun verkregen hadden. Want waren zeker ook hunne manieren, doch een allergunstigst contrast maakten zij zoo in voorkomen, als in karakter met de bewoners der *Dourga-rivier*. Hunne gestalte is middelmatig. Zij zijn goed gespierd, van eenen vrij edelen vorm en hebben een open vriendelijk gezigt. Hunne kleur in het algemeen is licht blaauwachtig zwart, en bij eenigen zoo licht, als de kleur der Javanen.

Den 22 Mei embarkeerde de Heer VAN DELDEN op de *Iris*, met voornemen, om het land bij de rivier *Wamoeka*, 1½ tot 2 mijlen bewesten de *Oetanata* gelegen, te onderzoeken. De korvet zoude ten anker blijven liggen, tot Zijn Eds. terugkomst. Het weder werd intusschen zeer buijig, de lucht betrok, de koelte nam hand over hand toe met eene hooge deining uit het Z.O., zoodat de Kommandant het raadzaam vond, het anker te ligten en op zee te houden, tot dat het weder beter werd. Wij bleven tot des namiddags om de zuid leggen, loefden toen in den wal, praaiden den Kommandant van de *Iris*, welke met ons op zee had gehouden, om met kracht van zeil naar de rivier *Wamoeka* te stevenen, en ankerden tegen 5 ure op 13 vadem zandgrond, op 4° 34′ 42″ breedte en 136° 9′ 44″ lengte.

Uit een afgesproken sein tusschen de Kommandanten der schepen, ontwaarden wij den vol-

genden morgen, dat de Expeditie bij de *Wamooka* mislukt was, waarop aan de *Iris* geseind werd om wederom zee te houden. Eene ongestadige marszeils koelte en buijig weder stelden de schepen buiten staat, om digt langs de kust te houden, en naar eene geschiktere plaats voor het Etablissement op dezelve uit te zien. Wij bleven daarom gedurende den dag over en weder wenden, in de hoop, dat de gelegenheid gunstiger zoude worden; doch het weder bleef even buijig met eene hooge deining uit het Z. O., welke het ankeren onder de kust zeer onraadzaam maakte. Toen des avonds de Kommissaris van de *Iris* weder terug gekomen was, deelde dezelve ons mede, dat eene zware branding het naderen van de *Wamooka*-rivier onmogelijk gemaakt had, en het hem voorgekomen was, dat het land bij dezelve laag en moerassig was.

De diepten waren, 3 tot 3½ mijlen van den kant, 30 en 35 vadems. Op deze laatste diepte werd er in den wal, en op 16 en 17 vadems weder uit den wal gewend.

Des nachts tusschen den 23 en 24 Mei bleven wij op 33 tot 35 vadems. De marszeilen waren gereefd, om klein zeil te maken. Den 24 Mei in den wal liggende, zagen wij ten 9 ure het land, hielden omstreeks 12 uren langs de strekking der kust, stuurden tot des avonds met verschillende koersen tusschen N.W. en W. en Z.W. en W. met het af- en aannemen der diepten,

waarvan echter die van 13 vadems was. *Wij* staken den 7 Junij weder op om de zuid. Allermoeijelijkst was het voor mij gedurende deze twee dagen geweest, om op de kennelijke punten dezer kust eenige peilingen te nemen. Slechts bij het nu en dan opklaren der lucht, zagen wij eenige gedeelten van het lage voorland. Het gebergte was meest door de dikke lucht bedekt, en daarbij was er geene gelegenheid om tijdmeter-lengte te krijgen. Wij zeilden dus weder van de *Oetanata*-rivier tot op 4° 32′ breedte een 135° 35 *gegiste* tijdmeters-lengte, zijnde de plaats, alwaar het binnenlandsche gebergte zich tot aan het strand begon uit te strekken, zonder dat wij de kust bepalen konden. Den geheelen dag bleven wij op zee liggen en wendden ten 5 ure des morgens van den 25 Mei in den wal. Het regende onophoudelijk, en de koelte bleef ongestadig met stijve buijen uit het Z. O., waarbij kwam eene lastige hooge deining uit dezelfde streek, welke het schip zwaar deed werken. Tegen 7 ure zeide de tolk, zich aan een hoog gebergte, hetwelk hij *Boero* noemde, verkend te hebben, en hetwelk met het westelijkste hooge voorgebergte, door den Luitenant KOLFF op zijne kaart aangeteekend, overeenkwam. Wij hielden daarop af, sturende N. W. en W. en draaiden tegen 2 ure des namiddags bij, toen dit hooge land in het N. W. en W. van ons was, op eenen gegisten afstand van 5 mijlen, terwijl wij met 56 vadems geenen grond konden peilen. Om-

streeks 3 ure hielden wij weder om de noord, en stuurden met W. t. W. ½ W. en N. W. t W., langs eenen lagen kant, welke zeer flaauw te zien was. Wij zagen ook een zeer hoog binnenland, waarvan echter het grootste gedeelte door eene dikke lucht bedekt was.

Met zons-ondergang hielden wij weder op zee tot het aanbreken van den dag. Den 26 Mei wendden wij, en zagen toen kort daarop hoog land, hetwelk naar twee groote eilanden geleek tusschen het N. N. W. en N. N. O. Eene dikke en buijige lucht met eene stijve ongestadige koelte, verpligtte den Kommandant, van het land verwijderd te blijven, waarvan wij met den middag het voorgebergte *Boero* in het O. t. N. en het eiland *Lakahia* in het N. N. O. ½ N., op den gegisten afstand van 6½ mijlen peilden, zijnde toen op 4° 13′ breedte en 134° 44′ 39″ lengte. Des nachts over en weder wendende, vonden wij ons des ochtends sterk om de west gezet, en verre beneden het eiland *Lakahia*, alwaar ook de Kommissaris zich gevleid had, dat de Korvet zoude geankerd zijn, ten einde van de *Cerammers*, welke, zoo als de tolk zeide, nog niet allen met hunne vaartuigen zouden vertrokken zijn, omtrent de Inlanders, derzelver handel enz., de noodige berigten te ontvangen.

Het land vertoonde zich dien dag, als eenige, in eene W. N. W. en O. Z. O. rigting van elkander liggende, eilanden, door groote openingen geschei-

den, welke openingen zich als baaijen voordeden. De tolk noemde het oostelijkste eiland *Lajoemira*, en de westwaards liggende *Sagila*, *Aidoema*, *Namatotte* en *Samora*. In de verwachting, eene goede baai en een schoon land te vinden, besloot de Kommandant tusschen *Sagila* en *Aidoema* naar binnen te zeilen, en reeds was de schoener *Iris* des namiddags ten 4 ure binnen de opening, toen Zijn Ed. Gestr. het onraadzaam oordeelde, des avonds verder met de schepen in te dringen. Er werd nogmaals naar buiten gestuurd, over en weder gewend tot den 28 Junij, en toen naar de opening tusschen *Sagila* en *Namatotte* gestuurd. De om de west loopende stroom had ons weder beneden de hoogte van den vorigen avond doen drijven. Des middags op 4° 6′ breedte en 134° 21′ 47″ lengte bevonden wij ons digt bij de monding der opening, peilende den Z. O. hoek van *Namatotte* in het O. N. O. ½ N. en den westhoek van *Sagila* in het N. W. en W. Z. W.

Alras bemerkten wij in geene baai, maar wel in eene straat te zeilen. Eenige inlanders, welke, zonder eenige vrees te laten blijken, aan boord kwamen, deelden ons ook mede, dat wij in de straat waren, gevormd door het eiland *Aidoema* en de vaste kust, met de verdere inlichting, dat het eiland, aan stuurboord zijde gepasseerd, *Dramaaij* genaamd was, liggende *Sagila*, *Namatotte* en meer andere bewesten het eiland *Aidoema*

De Inlanders loodsten ons in eene kleine inbogt aan den noordkant van *Aidoema*, alwaar wij tegen den avond op 28 vadems zandgrond ten anker kwamen.

Den 29 en 30 Junij, den 1 en 2 Julij werden de noodige onderzoekingen gedaan naar eene goede baai voor de schepen, en een geschikt terrein voor het Etablissement, hetwelk, voornamelijk wat het zeevaartkundige betrof, de Overste mij opdroeg.

Ik vond den eersten dag in het N. t. W. van de bogt, alwaar de Korvet geankerd was, eene kleine baai in den vasten wal, zeer geschikt, om er met schepen in te ankeren, en door kleine eilandjes geheel beveiligd voor alle aanslag van zee — echter geen plekje gronds van slechts eenige roeden groot, hetwelk kon dienen, om er eenen militairen post op te rigten. Het land was hoog, rotsig en digt met zware boomen begroeid.

Den 30 Julij met drie sloepen, vergezeld van eenige inlandsche Hoofden, den Heer Kommissaris en den Heer MACKLOT, de westelijke opening der straat uitvarende, kwamen wij in eene zeer groote en schoone baai, waarin eene menigte eilanden lagen, en welke ruimte genoeg aanbood voor honderd schepen. Het land was echter zeer steil en rotsig; op eenig gedeelte aan den voet van eenen hoogen berg, scheen de grond afhellend en laag te zijn. Wij voeren daarop aan, en hadden het genoegen een gedeelte lands te

vinden, hetwelk, hoewel digt met zware boomen begroeid, volgens gedachte van den Heer MACKLOT, tot het bedoelde plan wel geschikt was zijn. De gelegenheid, om er met schepen te ankeren was zeer schoon.

De Kommandant besloot met de Korvet naar de gevonden plaats te zeilen, en hiertoe werden reeds de voorbereidselen gemaakt, toen een Hoofd van *Mewara* den Kommissaris verzekerde, eene veel betere plaats te weten, welke veel minder werk zoude kosten, om tot de oprigting van woningen in gereedheid te brengen. Het zelfde gezelschap van den vorigen dag embarkeerde dus den 1 Julij op de *Iris*, met welk vaartuig wij tegen den middag onder zeil gingen, de westelijke opening der straat uitstuurden en toen met eenen W. N. W. koers, op aanwijzing der Hoofden, naar den overkant der baai overstaken.

Na aldaar boven een eiland, *Zeemeeuw* genaamd, gezeild te zijn, koersden wij langs de strekking van het vaste-land *Mewara*, naar de opgegeven plaats. Dezelve was echter zoo gelegen, dat om dezelve te willen bereiken, de *Iris* drie malen in het grootste gevaar geraakte om te verongelukken, en niet dan door een groot geluk des avonds in zee kwam. Er werd des nachts zoo gemanoevreerd, dat wij met den nacht van 2 Julij weder in de baai kwamen.

Toen wij den 30 Julij tegen den middag met de

chaloupen op de Korvet terug gekomen waren, en den Overste STEENBOOM omtrent den uitslag van onze expeditie berigt gegeven hadden, besloot zijn Ed.-Gestr. stellig geen verdere onderzoeking te doen, en met de Korvet den volgenden morgen terug te zeilen. Ten 4 ure werden de ankers geligt en zeilde men naar de gevondene plaats, door de Inlanders *Lobo* genaamd. Wij kwamen aldaar tegen 5 ure des namiddag op eenen afstand van 4 tot 5 kabel-lengten van den wal op 5 ½ vadems zachte grond ten anker.

Den 5 Julij werd de plaats door den Overste STEENBOOM, den Commissaris VAN DELDEN, den Heer MACKLOT en den Luitenant SCHRYBER onderzocht, en al deze Heeren kwamen overeen omtrent de geschiktheid van dezelve tot het oprigten van eenen militairen post, en toen werden oogenblikkelijk alle gereedschappen tot velling van boomen en ontruiming van den grond in gereedheid gebragt, zoodat den 6 Julij het grootste gedeelte der equipage kon debarkeeren en met de werkzaamheden een begin maken.

De Korvet was tot meerder gemak voor het aan boord komen van het volk nog digter onder den wal gehaald, en lag toen op de volgende peilingen:

De top van eenen hoogen berg *Lamantierri*,	N. W. ¼ W.
Uithoek van het lage land van eene rivier,	O.
De verst zigtbare hoek aan den Westwal,	Z. Z. O. ½ O.

Door den Luitenant MODERA en den Luitenant VAN LOON van de *Iris* geholpen, maakte ik ook een begin met de opneming van de inbogt der baai, alwaar de Korvet ten anker lag. Wij vonden voor de breedte van die plaats: 3° 42′ 30″. De tijdmeter-lengte gaf toen 133° 51′ 5″ (verbeterd 134° 15′ 41.) De baai werd door den Kommandant *Tritons-baai*, en de straat tusschen *Aidoema* en de vaste kust *Irisstraat* genaamd, terwijl het Distrikt *Lobo* den naam van *Merkusoord* ontving. (a)

KASSA, *Radja* van *Lakahia*, was huiverig bij ons aan boord te komen, en besloot hiertoe niet, dan na dat hij van den Kommissaris verzekering gekregen had, dat het voorgevallene met de manschappen van Z. M. brik *de Dourga* in het jaar 1826, door het Gouvernement reeds vergeten was. Over de omstandigheden hiervan en de redenen van de geweldadigheden, door zijn volk aan de matrozen van de genoemde brik gepleegd, ondervraagd zijnde, bekende hij, door den Luitenant KOLFF, dit vaartuig kommandeerende, zeer goed ontvangen te zijn; doch met de chaloupen van de brik naar den wal teruggebragt wordende, was hij, gelijk hij zeide, gedwongen geweest, reeds op eenen afstand van den wal dit

(a) Wij hebben hier voorbijgegaan de beschrijving van dit land, van de inwoners, en bestuurders, en van hetgene tot de oprigting van het fort betrekking had, omdat dit uitvoerig in het verhaal van den Heer MODERA voorkomt.

vaartuig te verlaten en toen door de matrozen bespot geworden. Deze belediging gevoegd bij de baldadigheid van het scheepsvolk, om bij hunne komst aan den wal klapperboomen te vellen, had tot de verradelijke handelwijze zijner onderdanen aanleiding gegeven.

De Kommissaris scheen hieraan geloof te slaan, om geen verder gevolg aan deze zaak te geven; en nam het aanbod van den *Radjan* aan, om *atap* en andere noodwendigheden voor de bouwing van het Fort te laten aanbrengen. Langzaam echter ging dit in zijn werk. Het scheen, dat hij, zoowel als de overige Hoofden, in onze vestiging in hun land weinig vertrouwen stelde. Toen zij echter zagen, dat er een begin met de opzetting der woningen gemaakt werd, bragten zij van alle kanten *atap* en bamboes aan, welke artikelen met sarongs, messen, linnen enz. enz., zeer duur betaald moesten worden.

Met het werk aan den wal ondervond men vele moeijelijkheden, en het is werkelijk aan den ijver en den onvermoeiden arbeid van het scheepsvolk en de goede directie der Officieren van de *Triton* toe te schrijven, dat hetzelve, in weerwil van alle de tegenheden, welke zich gedurende de werkzaamheden voordeden, met zooveel moed doorgezet en nog zoo spoedig voleindigd is.

Een terrein, geschikt voor de oprigting van het Fort, in gereedheid te brengen, heeft het leven en de gezondheid van velen der equipage

van *de Triton* gekost. De schadelijke uitdamping van den pas ontgonnen grond, eeuwen lang met zware boomen begroeid, bragt spoedig een vijftigtal matrozen met zware koortsen in de kooi, welker getal tot vijf-en-zestig aangegroeid was, toen wij de plaats verlieten. Met de Officieren was het niet beter gesteld. Van de zeventien Heeren, welke tot de Officiers-tafel behoorden, hebben dertien aan ernstige moeras-koortsen geleden, en vooral werden diegenen, welke veel in het bosch op de jagt geweest waren, hevig door dezelve aangevallen.

Het eerste plan was, om eene redoute, door eene drooge gracht omgeven, op te rigten, doch daar dit te veel tijds en werks zoude kosten, besloot de Overste, in overeenstemming met den Luitenant SCHRYBER, de verdediging door eene binnen- en buitenpalisadering te waarborgen, en de van *Amboina* medegegeven batterij met vier stukken van zes pond te versterken, en deze op de *Faces* en de eersten op de *Hoeken* te plaatsen. Dit nieuwe plan was te meer noodzakelijk, daar de Korvet slechts tot den 1 September gevictualeerd was, en het niet mogelijk was, voor dien tijd eene gracht in gereedheid gebragt te hebben, daar de grond eerst van de wortels van boomen, wier dikte eene middellijn van 3 tot 5 voeten had, gezuiverd moest worden.

De *Iris*, welke den 11 Julij naar *Amboina* vertrokken was, kwam den 20 Augustus terug met

levensmiddelen, terwijl 2 dagen te voren de brik *Siwa* was aangekomen.

Van den 24 tot den 29 Augustus was men steeds bezig, om het nog ontbrekende werk aan het Fort te voltooijen, zoodat men den 29 September de buitenpalisadering ook in gereedheid had. Er bleef toen slechts overig, om de kazerne te dekken en een wachthuis op te rigten, hetwelk gemakkelijk aan de terugblijvenden konde overgelaten worden, welke door de komst van de *Siwa* nog met eenen Officier en eenige manschappen versterkt waren.

Den 31 Augustus verlieten wij onze ankerplaats, en hoopten denzelfden dag nog in zee te wezen; doch stilte noodzaakte ons tusschen de eilanden *Jwissi* en *Kamboromy* te ankeren, en wij waren niet voor den 1 September nademiddag buiten de eilanden *in-* en *voor* de *Triton-baai* gelegen. De Kommandant ontving een schriftelijk rapport van den Chirurgijn-Majoor, omtrent den ellendigen toestand der gezondheid van de equipagie. Er waren vier-en-zestig zieken, en een gedeelte der overige manschappen waren reconvalescenten, die zich allen nog in eenen zwakken staat bevonden. Dewijl daarenboven de Korvet slechts tot den 19 September nader gevictualeerd was, besloot de Kommandant niet weder om de oost op te werken, maar onmiddellijk naar *Amboina* te stevenen. Er werd alzoo om de Z. W. afgehouden, om boven *Pubo-Adie* te komen.

De *Tritons*-baai biedt eene schoone gelegenheid aan, om er met schepen te ankeren, indien men eerst tot aan de binnen-eilandjes, in dezelve gelegen, genaderd is. Aldaar is goede ankergrond en men ligt er veilig, vermits er altijd slecht water is en er flaauwe koelte waait. De inbogt, alwaar het Fort *du Bus* gelegen is, is zonder het minste gevaar, en overal door hoog land beschut, zoodat er geen veiliger ankerplaats kan gevonden worden. Hoewel in dezelve eene zandbank ligt, welke meer dan de helft van derzelver ruimte wegneemt, blijft er toch genoegzaam ruimte over, om er met verscheidene schepen te ankeren. Deze zandbank wordt daargesteld door de uitstrooming van een zoet-water rivier, waarvan de zuidelijkste oever de N. W. der inbogt uitmaakt. De opening van de *Tritons*-baai is zeer kennelijk door eilanden voor dezelve gelegen en door *twee* klippen, waarvan de grootste zich op eenen afstand als een zeilend schip voordoet.

De stroomen, welke de *Iris*-straat in- en uitloopen, rigten zich naar de *Tritons*-baai in dezelfde strekking, en hebben weinig invloed op de verschillende inbogten. Beneden de opening van de *Iris*-straat zijnde, heeft men weinig stroom. De tijden veranderen viermalen in het etmaal, tweemaal *eb* en tweemaal *vloed*, doch deze afwisseling is onregelmatig. Somtijds duurt de *eb* een uur en meerder tijd langer dan de *vloed* en omgekeerd.

Uit het gemiddelde der waarnemingen met nieuwe en volle maan gedaan, is het voor *Merkus-Oord* hoog water ten 1 uur 8 minuten des namiddags, en laag water ten 7 uur 21 minuten. Het grootste verval van water bij die gelegenheid was 7 voet 1 duim. Het grootste verval heeft niet plaats gehad bij volle en nieuwe maan. Met kwartiermaan is hetzelve tot 7 voet en 10 duim gerezen. Op verschillende plaatsen in de *Iris*-straat en *Tritons*-baai, observeerde ik gedurende mijne opneming een gemiddeld verval van 7 voet 8 duim in de straat en 6 tot 6½ voet in de baai.

De Heer MACKLOT bevond den grond in de nabijheid van het etablissement, tot de bouwing zeer geschikt.

De overtogt naar *Amboina* was zeer voorspoedig en zonder eenige bijzonderheden. Frissche Z. O. en O. Z. O. winden, bragten ons den 4 September op de hoogte van de *Banda*-eilanden. Door eene peiling en eenen gegisten afstand van dit eiland, zijnde de laatste plaats van helling der tijdmeters, werd eene observatie gedaan, om derzelver verschil van loop te onderzoeken. Hieruit bleek, dat de tijdmeter N°. 50 het geregelste was, blijven gaan, zijnde slechts 0",4 in den dagelijkschen gang veranderd. N°. 815 verschilde reeds bij de rivier *Dourga* met N°. 50. De lengte dus, door N°. 50 verkregen, werd als de ware beschouwd, en er bleef dus slechts overig om de bepaalde punten der kust, door

eene reductie, eene kleine verandering te doen ondergaan.

Den 5 September in den namiddag ankerden wij in de baai van *Amboina*. Zoo spoedig mogelijk werden de zieken naar het hospitaal gezonden, bestaande uit 62 man der equipagie. Dezelve leden aan hevige moeras-koortsen, waterzucht en scheurbuik. Ondoenelijk was het dus de reis naar *Timor* en *Java* oogenblikkelijk te vervolgen, hetgeen voorzeker, uit hoofde van de nadering van den west-mousson, wenschelijk ware geweest.

Den 4 October overleed de Overste STEENBOOM, na eene kortstondige ziekte. Onder het getal der overledenen bevond zich ook de Adelborst der eerste klasse HORT.

De Luitenant der eerste Klasse en eerste Officier TUNING, het kommandement over de *Triton* op zich genomen hebbende, oordeelde het niet raadzaam, het reeds zoolang uitgesteld vertrek nog langer te vertragen.

Nadat dus het lijk van den Overste STEENBOOM plegtig ter aarde besteld was, en de nog niet herstelde manschappen uit het hospitaal geëmbarkeerd waren, verlieten wij den 7 October *Amboina*, koers stellende naar *Timor-Koepang*, om aldaar de natuurkundige Kommissie te embarkeeren.

Niets opmerkingswaardig viel er voor gedurende de redelijk voorspoedige overtogt naar *Timor*, en van daar naar *Java*. Met eene nog frissche koelte

uit het Z.O. en O., waren wij reeds den 10 October boven het eiland *Wetter*, doch sukkelden, na de *Ombay*-doortogt gepasseerd te zijn, eenige dagen met Z. W. winden en stiltens, zoodat wij niet voor den 14 October tegen den avond voor *Timor-Koepang* ten anker kwamen.

Door eene stellige last van het Gouvernement genoodzaakt, den meesten spoed met het verlaten van *Timor* te maken, werden in den voormiddag alle goederen, behoorende tot de Natuurkundige Kommissie, gedebarkeerd. De Heeren MACKLOT, VAN RAALTEN, VAN OORT, MULLER en ZIPELIUS verlieten ons des namiddags, en de Korvet was reeds ten 5 ure buiten de baai. De Z. W., in een tot twee streken varieerende, winden waaiden reeds vrij geregeld. Het was zeer schoon weder, met wakkere koelte.

Wij koersden, om benoorden *Sandelwoud*-eiland te blijven, werkten deze passagie door, waren den 25 October des morgens op de hoogte van straat *Allas*, liepen dezelve tegen 6 ure in, en waren des namiddags van dien dag benoorden de eilanden. Met het voornemen om den *Trechter* door naar *Soerabaya* te stevenen, werden de koersen zoodanig ingerigt, om *Passaroeang* te bereiken, ten einde aldaar eenen loods in te nemen.

Wij kwamen den 30 October te *Passaroeang* en kregen den 2 November den loods aan boord, welke ons den 4 November in den voormiddag op de Reede van *Soerabaya* ten anker bragt.

D. Berigt van den Luitenant der Eerste Klasse van de Koloniale Marine M. LANGENBERG KOL, aangaande de ontdekking, door hem gedaan, van eene Straat van *Nieuw-Guinea*, ingezonden van de Rheede van *Batavia*, 3 Julij 1835, aan den Kapitein ter Zee, belast met de Directie der Koloniale Marine, te *Batavia*.

Ingevolge Gouvernements besluiten van 20 Januarij en 12 Februarij 1835, is mij den 14 Maart het bevel over 's Lands Schoener *Postillon* en de Kruisboot N°. 22, opgedragen, bestemd tot het doen van een nader onderzoek, of de *Doergarivier*, aan den Z. O. hoek van *Nieuw-Guinea*, ontdekt door den Luitenant der Eerste Klasse, KOLFF, werkelijk eene *Rivier* dan wel eene *Straat* of *Doortogt* zij.

Ten dienste der natuurkundige wetenschappen, zijn mij medegegeven drie inlandsche planten- en insecten-verzamelaars, met eenige benoodigdheden ter bewaring der voorwerpen, welke door hen zullen opgespoord worden, als ook een detachement militairen, bestaande uit eenen korporaal en acht inlandsche fuseliers en eenige present-goederen, bepaald in genoemd besluit.

De vaartuigen (a) waren reeds van victualie

(a) De vaartuigen waren de reeds gemelde Schoener *Postillon*, de Kruisboot N°. 22 en de Koloniale Schoener *Sirene*, gelas-

en water voorzien. De verzamelaars kwamen in den morgen van den 15 Maart aan boord, waarna wij tegen den middag de reede van *Batavia* verlieten, en, met eene vrij goede gelegenheid op Zondag den 29 Maart, de baai van *Amboina* bereikten en aldaar ankerden.

Ik wendde mij onmiddelijk tot den Heer Gouverneur der *Molukkosche*-eilanden, met verzoek, om aan het derde Art. van genoemd besluit en het tweede en derde Art. mijner instructie, zoo spoedig mogelijk te willen voldoen, hetwelk den 30 Maart, door genoemden Gouverneur toestemmend beantwoord werd.

Met leedwezen ontving ik van den Luitenant BANSE het berigt, dat de gang van den tijdmeter, aan boord van den Schooner *Sirene*, welke ons op dezen togt vergezelde, zeer onregelmatig en zelfs in het geheel niet bekend was, zoodat dezelve tot de geographische bepaling niet gebruikt kon worden. Ik zal denzelven echter, van *Amboina* vertrekkende, op die plaats (volgens de lengte van *Amboina*) stellen, en bij het aankomen in de *Dourga*-rivier verbeteren, en zal hierdoor ten naastenbij kunnen besluiten, of dit instrument al dan niet geheel verwerpelijk is.

Daar er te *Amboina* geene loodsen noch tolken aanwezig waren, werd mij door den Gouverneur

---

mandeerd door den Luitenant der Eerste Klasse, BANSE, op welke bodem ook diende de Luitenant der Tweede Klasse, GAIKAA.

een loods mede gegeven, ten einde de *Cam-Lauts*-eilanden aan te doen, en aldaar loodsen op te sporen.

Toen op Donderdag den 2 April de vaartuigen van alles voorzien waren, ligtten wij des avonds de ankers, werkten de baai uit, namen koers naar de genoemde eilanden en kwamen den 6 April, in den voormiddag, onder het eiland *Keffing* ten anker.

De loods ging onmiddellijk aan wal, en kwam den volgenden morgen met eenen loods en tolk aan boord, waarna wij met eene frissche westelijke koelte onder zeil gingen.

Bij het ligten van het anker, zag ik dat het ankertouw, ofschoon slechts 24 uren gebruikt zijnde, reeds veel geleden had, weshalve ik moet aanmerken, dat vaartuigen, bijzonder bestemd voor de *Molukkesche*-eilanden, noodzakelijk van ankers met kettingen dienen voorzien te worden, daar men hier bijna overal, en bijzonder onder de eilanden, scherpe gronden vindt.

De eilanden in straat *Keffing* liggen in de kaarten op goede breedte. Onze ankerplaats lag op 3° 53′ Z. breedte. De straat, hoewel zeer naauw, is evenwel gemakkelijk voor den doortogt, dewijl men niets behoeft te mijden, dan de uitstekende riffen van de eilanden *Keffing* en *Gieser*, die zeer goed zigtbaar zijn.

Den 8 April passeerden wij het eiland *Wassier*. Op den middag van den volgenden dag kregen

wij eene vliegende bui uit het Z. W. en Z. Z. W. met zware regen, die een uur aanhielt. Dit deed mij zeer beangst voor de Kruisboot zijn, welke wij, ofschoon digt bij ons, uit hoofde van de dikke lucht, niet zagen. . . . .

Toen de wind bedaarde en de lucht zich ophelderde, deed ik de Kruisboot achterom komen. Ik vernam toen, dat zij vol water was, en indien de bui langer aangehouden had, voorzeker zou verloren geweest zijn, weshalve ik geheel moet afkeuren, om een open vaartuig, vooral in de kentering der moussons, wanneer het zeer buijig is, naar elders af te zenden. Wanneer ik zoodanige buijen op mijne reis meer ontmoet, zal ik genoodzaakt zijn deze boot naar *Amboina* terug te zenden, ten einde het verlies van vaartuig en manschappen niet op mijne verantwoording te hebben. . . . .

Tot den 21 April hadden wij sterke Z. O. en Z. Z. O. koeltens, met om de W. loopende stroomen. Op dien dag waren wij naar gissing 35 tot 40 mijlen N. W. van de monding der *Dourga*-rivier, en ankerden des avonds, toen het stil was, en de stroom ons om de W. dreef voor een werpanker; doch ten 10 ure begon de Z. O. wind zoodanig op te steken, dat wij genoodzaakt waren onder zeil te gaan, terwijl de Kruisboot reeds het anker geligt had. De wind nam gedurig toe, en de zee liep zeer ongemakkelijk en hoog. Wij zagen weldra dat de Kruisboot, welke

het met bijleggen niet kon uithouden, afhield. Ik liep onmiddelijk naar hem toe, en praaide den Gezagvoerder, dat hij wederom zou bijdraaijen, en zien het tot den dag uit te houden, wanneer ik hem, het weder niet bedarende, naar *Amboina* zou terug doen keeren.

Des morgens den 22 April was het weder geenzins gunstiger. De Praauw kreeg zeer veel water in, zoodat men het gedurende den geheelen nacht met pompen en scheppen boven water had moeten houden, en, door slechts met klein zeil te leggen, zeer sterk om de W. zette. Om dus zelf geene verloren reis te maken, was ik genoodzaakt, den loods, welken ik te *Ceram-Laut* aan boord gekregen had, naar de Praauw te zenden, met last om dat vaartuig naar *Amboina* terug te loodsen. Dit geschied zijnde, werkten wij met kracht van zeilen naar de kust op. De gedurig aanhoudende wind en de hooge zee, deed mij geen berouw hebben, dat ik de Praauw weggezonden had. Wij verloren den Schoener *Sirene* uit het gezigt.

Den 26 April des avonds ten 9 ure, ankerden wij bij den noordhoek der monding der *Dourga*-rivier, en zagen den 27 April des morgens ook de *Sirene* een weinig oostelijker geankerd. Omdat wij hier geene waarnemingen konden doen, zeilden wij naar den zuidhoek der monding, om aldaar een paar dagen den tijdmeter te onderzoeken. Dit geschiedde tot den 30 April, doch het

besluit was zoodanig, dat wij den tijdmeter als geheel onbruikbaar moesten beschouwen. (a)

Wij vonden de breedte van den zuiderhoek 7° 19′ 45″, door overeenkomstige waarnemingen met vijf goede instrumenten gedurende drie dagen aldus geobserveerd, hetwelk meer overeenkomt met de kaart van den Heer Luitenant KOLFF, dan met de waarneming van de *Triton*, hebbende de Heer KOLFF hiermede slechts een verschil van 2′, en de *Triton* een verschil van 8′ 30″. (b)

Op den 30 April, des morgens ten 8 ure de vloed doorkomende, gingen wij onder zeil en

---

(a) Er schijnt dus bij deze expeditie niet genoeg zorg gedragen te zijn, om de schepen van goede tijdmeters te voorzien, hetgene toch in onzen tijd niet ongemakkelijk is, en vooral noodzakelijk, wanneer de schepen om ontdekkingen en geographische bepalingen te doen, worden uitgezonden. Maar konden dan, daar een goede tijdmeter ontbrak, geene waarnemingen van Maansafstanden gedaan worden, ten einde daardoor de lengten te vinden, daar men toch wel kan vooronderstellen dat er onder de vijf goede instrumenten, ook ten minste een goede Sextant zal geweest zijn?

(b) Volgens de kaart van den Heer KOLFF, ligt de meest noordelijke punt van den zuidkant der monding van de *Dourga*, op 7° 14′ breedte. Indien deze hoek bedoeld wordt, (gelijk men uit den schets van den Heer KOOL kan besluiten) dan is het verschil niet 2′ maar 5′ 45″. Volgens de kaart van *Modera*, is de breedte 7° 28′. Daar toch de breedte met goede werktuigen, althans op een paar minuten na naauwkeurig te bepalen is, moet het bevreemding baren, dat men hier een verschil van 14′ tusschen de kaart van KOLFF en die van *Modera* ontmoet.

kwamen met die vloed omtrent vijf mijlen de rivier op.

Gedurende ons verblijf alhier, hadden wij nog geene inwoners gezien, maar hier en daar binnen de moerassen eenig rook zien opgaan, welke vermeerderde, hoe verder wij binnen de rivier kwamen.

Den volgenden dag, zijnde den 1 Mei, geraakten wij verre aan de andere zijde des hoeks, waar de *Triton* terug gekeerd was. Wij hadden hier een oponthoud. Het anker van de *Sirene* ging door, en den volgenden morgen geraakte dit vaartuig met laag water vast, terwijl bij het vlot keeren, het ankertouw, door den geweldigen stroom, afbrak en het tweede daarna gevallene, mede afsprong. Wij waren dus genoodzaakt tot den volgenden dag te blijven liggen, om de ankers te visschen, hetwelk niet dan met veel moeite geschiedde.

In den morgen van 2 Mei zagen wij juist op den hoek, waar wij digt bij geankerd waren, vier inwoners; doch vóór dat wij dezelve met de chaloup genaderd waren, hadden zij reeds de vlucht genomen, waarna wij aan gene zijde der rivier twee Praauwen ontwaarden, waarin 25 tot 30 inlanders waren.

Ik begaf mij met den Luitenant BANSE in de chaloup naar dezelve, voorzien zijnde van eenige der medegebragte geschenken; doch, hoe meer wij hun naderden, des te meer begaven

zij zich achter uit, totdat zij eindelijk aan wal gingen, en ons met gespannen boog en pijl uitdaagden. Ik liet eenige kommen, borden met tabak gevuld, en messen aan den oever nederzetten, welke door hen, toen wij een weinig van het strand verwijderd waren, met het luid gejoel van » *Kaija! Kaija!*" werden afgehaald. Wij naderden nogmaals het strand, doch, dit ziende, namen zij andermaal de vlucht in het bosch, en welke moeite wij ook aanwendden, het was vruchteloos met hen in onderhandeling te komen. De tolk verstond ook niets van hunne taal, derwijl dezelve geheel verschillend is van die, welke te *Oetanata* en bij de *Triton*-baai gesproken wordt.

In den namiddag kwam eene Praauw met 9 inlanders zeer nabij den Schoener. Ik deed alle moeite om dezelve aan boord te lokken, door het opsteken van doeken enz.; doch zij lieten zich niet overhalen, om aan boord te komen. Ik zond de chaloup naar hen toe, doch dit bemerkende, roeiden zij met spoed den wal in.

In den voormiddag van den 3 Mei, toen wij bezig waren, het eerst terug gevonden anker te ligten, kwam een aantal van 25 praauwen, alle met 6 tot 10 inboorlingen bemand, van den overwal, en hielden regelregt aan op de barkas en chaloupen, en naderden dezelve. Ik zond terstond eene goed gewapende chaloup naar hen toe, daar ik deze geheel naakte en met pijl en boog gewapende Wilden niet vertrouwde. Zij waren zeer

gespleerd, doch zeer afzigtelijk, uithoofde van de roode, geele, zwarte verwstof, waarmede zij hun aangezigt en ligchaam bestreken hadden, en de uitrekking van neus en ooren. De lillen der ooren waren tot 5 en 6 duim uitgerekt en hingen op de schouders. De neus was doorboord, en door het gat hingen versierselen van schulpen, been en schildpad; tanden van het een of ander dier als hoorens uitstekende.

Ik liet hun eenige geschenken uitreiken, waarvoor zij kokosnooten terug gaven. Ofschoon zij geene vijandelijkheid pleegden, gebruikte ik echter de voorzigtigheid, om van tijd tot tijd een los schot te doen, hetwelk hen scheen in teugel te houden. Het wijzen, om ons aan wal te lokken, deed ons ook geene goede vermoedens van hen hebben. Toen het anker geligt en aan boord gebragt was, gingen de praauwen aan wal, en de bevolking verzamelde zich.

Ik ging met den Luitenant BANSE in de chaloep en een klein praauwtje, beide gewapend, andermaal naar hen toe; doch toen wij digt bij den wal gekomen waren, naderden eenige de chaloep en trokken dezelve langzaam aan den wal, even gelijk dit bij de *Triton* gebeurd was. Toen ik dit zag, gaf ik hun een teeken, om de chaloup los te laten. In hetzelfde oogenblik vatten zij den sabel van den Luitenant BANSE en hielden een geweer bij de kolf vast, waarop ik het geweer op hen deed aanleggen, met dat gevolg, dat zij de

chaloup, praauw en wapens onmiddellijk los lieten, en het geschreeuw van: » *Kaya! Kaya!*" aanhieven, waarna wij ons van hen verwijderden.

Intusschen hadden de andere chaloupen het tweede anker opgevischt, en zoodra het geligt en aan boord gebragt was, gingen wij onder zeil, passeerden een klein eiland, en zagen wij in het W. Z. W. van hetzelve eene kreek, waarvoor wij ankerden.

Den 4 Mei des morgens met laag water zond ik eene chaloup naar de kreek, en hoorde weldra van dezelve een » hoera!" opgaan, uit vreugde van versch water gevonden te hebben, dewijl de equipage sedert het vertrek van *Amboina* maar zeer sober van deze noodwendige behoefte ontvangen had. Zeer nabij den wal liggende, hadden de vaartuigen welhaast de ruimen vol gehaald.

In den namiddag ligtten wij wederom de ankers, doch konden wij uit hoofde van den zwaren Z. O. wind en den hevigen stroom weinig uitvoeren, zoodat wij niet verre van onze vorige ligplaats wederom ankerden. Wij waren voor eene kreek, welke den vorigen wal in grootte overtrof, en waarvan het water minder zuiver, doch goed was.

De snelheid der stroomen, welke bij de monding van 2 tot 2½ mijlen was, vonden wij thans van 4¼ tot 4½ mijlen.

Toen wij onder zeil waren, staken de praauwen weder over en volgden ons langs het strand. Wij schatten het getal der inboorlingen, welke ge-

deeltelijk in de praauwen waren en gedeeltelijk langs het strand gingen, wel 500 te zijn. De manoeuvres, welke zij maakten, terwijl zij van tijd tot tijd eene praauw ter spionneering op ons afzonden, deden mij zeer behoedzaam wezen, en het geschut van de beide vaartuigen met schroot laden, ten einde, wanneer zij bij nacht ons overvielen, dezelve krachtdadig naar hunne haardsteden terug te zenden.

In den morgen van den 5 Mei zagen *wij geene* inboorlingen meer. Wij gingen onder zeil, *doch* kwamen wederom niet verre van onze afgevaren plaats ten anker.

Den 6 Mei geraakten wij een groot eind de rivier op, en kwamen voor een plek droog land ten anker, waar ik den volgenden morgen voor de eerstemaal de inlandsche planten- en insectenverzamelaars met eene gewapende chaloup naar wal zond. Zij kwamen intusschen weldra terug, omdat de digtheid van het bosch, en de menigvuldige doorngewassen, het indringen gevaarlijk en onmogelijk maakten.

Vogelen van verschillende soort zijn hier overvloedig, doch ook wegens de digtheid van het bosch niet te schieten.

De visschen, welke wij sedert het verblijf alhier gevangen hebben, zijn alleen geweest kleine *haaijen* en *Ikan-Douris*, welke beide hier menigvuldig gevonden worden, en aan de equipage van tijd tot tijd tot ververeching strekten. Ook von-

den wij aan het strand in den modder een aantal *krabben*, groot van soort en voor de liefhebbers goed van smaak.

Met den vloed geraakten wij wederom een eind om de Zuid, en kwamen ten anker voor eene groote uitwatering.

Den 8 Mei, de vloed een weinig met den dag in het voordeel zijnde, zeilden wij naar gelegenheid wederom om de Zuid, doch moesten weldra wegens tegenstroom wederom ankeren.

Den 9. Mei zeilden wij met den dag om de Zuid, en zagen ten 7 uur geene zijde der rivier meer, maar de zee, zoodat dit vaarwater eene *straat* of *doortogt* is. Wegens de doorkomende *eb* geraakten wij niet geheel tot aan de monding.

Ik heb, in overeenstemming met den Luitenant BANSE onder nadere goedkeuring van het Gouvernement deze ontdekte *straat* en dit van *Nieuw-Guinea* afgesneden eiland genoemd, naar Hare Doorluchtige Hoogheid de Prinses MARIANNE, waarvan wij heden den 9 Mei de heugelijke verjaring vieren, te meer, omdat het juist 11 jaren geleden is, wanneer ik als eerste stuurman aan boord van Z. M. korvet *de Lynx* onder bevel van den Kapitein Luitenant WILLINCK diende, met dien bodem een eiland in de Stille Zee ontdekte hetwelk ook dien naam ontving.

Den 10 Mei zeilden wij nabij den Zuid-Westhoek der monding, wanneer de *Sirene*, uit hoofde der verminderde diepte, benoorden dezelve

ankerde; ik ging met den *Postillon* geheel naar buiten, en vond eenen zeer goeden doortogt, hebbende met het laagste water niet minder dan 2 vademen gelood. — Ik maakte onmiddelijk eenen aanvang met de opneming, en vond den Zuidwesthoek op 8° 18′ zuider breedte; doch de lengte heb ik niet kunnen bepalen. Ik twijfel echter niet, of deze monding is die van de *Sint-Bartholomeus*-rivier,

Tot den 28 Mei zijn wij met deze opneming bezig geweest. Het plan, hetwelk ik daarvan aan UWEd. Gestr. aanbied, is wel niet in alle details zeer naauwkeurig, doch kan gerust gezegd worden voldoende te zijn, daar de meeste hoeken naauwkeurig bepaald zijn. De stroomen loopen in de Noordelijke monding tweemaal daags heen en *weder*, doch verder de *straat* in slechts eenmaal, en er is langs de geheele lengte maar eenmaal daags hoog en laag water. De snelheid der stroomen, zoo als reeds gezegd is, gaat van 2 tot 4½ mijl per wacht of 4 uren. Deze onregelmatige snelheid is alleen aan de vernaauwing der straat toe te schrijven. Het verval is overal van 12 tot 16 voeten. — De oevers zijn overal digt te naderen, alleen daar niet, waar de droogten in het plan bekend gesteld zijn.

Sedert den 4 Mei hebben wij geene inboorlingen meer gezien, en zelfs nergens in den omtrek nog rook zien opgaan. Eenige verlatene hutten, welke wij hier en daar vonden, deden ons ver-

moeden, dat zij verder het land zijn ingegaan. Deze inboorlingen leiden nog geheel een natuurleven, en hebben geene de minste beschaving, en, gelijk ik veronderstel, ook geenen omgang hoegenaamd met andere menschen. Hunne woningen zijn, gelijk hunne kleeding, zeer ellendig. Het doet mij leed, dat wij in geenen naderen omgang met hen gekomen zijn. Vrouwen en jongelingen hebben wij niet gezien.

De planten- en insectenverzamelaars heb ik bij alle gelegenheden aan wal doen gaan, doch de stranden zijn zoo eenvoudig, dat zij niets merkwaardigs of nieuws voor het Naturaliën-kabinet hebben kunnen opspeuren.

De kreken, welke ik langs de geheele straat aangetroffen en onderzocht heb, zijn met laag water versch, doch zoodra de vloed in de mondingen doorkomt, brak. Dat de kreek, welke de Luitenant KOLFF in zijne kaart als *zoet water* plaatst, door de *Triton brak* bevonden is, dit is alleen daaraan toe te schrijven, dat dezelve door de *Triton* bij hoog water werd onderzocht. De meeste kreken zijn zoo diep, dat eene geladen barkas met het laagste water er in- en uitgaat, zelfs zijn er eenige, waaronder de gemelde behoort, waar de *Postillon* met laag water kon inhalen, en waar eene eb van 1 tot 1½ mijl liep.

Hout is langs de geheele kust overvloedig, doch het is niet zeer zwaar. Er moeten evenwel binnenlandsche zware boomen zijn, dewijl de kano's

welke wij hier gezien hebben, allen uit een stuk waren. —

Gedurende het verblijf in deze straat heeft geen der beide vaartuigen zieken gehad, maar is de equipagie integendeel zeer gezond geweest, hetwelk naar mijn oordeel daaraan is toe te schrijven, dat de frissche Z. O. zeewind, welke gedurende ons verblijf alhier zeer sterk doorwaaide, de lucht zuivert, dewijl het anders bijna onmogelijk is, dat zoodanig een moerassig droogvallend land gezond kan zijn.

Tot den 30 Mei bleven wij aan de monding liggen, om het tuig der beide vaartuigen voor de terugreis een weinig te voorzien. Ik ben verpligt aan UWEd. Gestr. te melden de welwillendheid en hulp, mij door den Luitenant der eerste klasse BAISSE ter bespoediging der mij opgedragen verrigtingen bewezen; zijnde ook de Luitenant GALLAIS mij bij de opneming zeer behulpzaam geweest. Toen wij in den morgen van den 30 Mei onder zeil wilden gaan, konden wij het anker van den *Postillon* niet ligten, en brak eindelijk het ankertouw. Dit deed ons tot den anderen dag wachten, wanneer ik hetzelve met de boeireep trachtte te ligten, doch deze brak ook. Wij waren dus genoodzaakt, met verlies van het beste anker, zee te kiezen, en kwamen den 8 Junij te *Amboina* ten anker.

Gedurende dezen overtogt hebben wij sterke Z. Z. O. en Z. winden gehad, zoodat de Schoener *Postillon* zwaar heeft moeten zeilen. — Wij

vonden de Kruisboot te *Amboina* terug, zijnde dezelve aldaar den 11 Mei aangekomen, Den 11 Junij verlieten wij deze baai, en stelden koers naar straat *Saleijer*. Wij hadden van hier tot aan de kust toe hevige buijen en regen. In den nacht van 14 op 15 Junij verloren wij de kruisboot uit het gezigt, welke wij den volgenden dag niet terug vonden. Door het zoeken naar dezelve, geraakten wij beneden het eiland *Tangi-Wongo* en kwamen voor de *Dwaal-baai*; wij staken onmiddellijk bij den wind op, en laveerden dien nacht met kracht van zeil, doch de hevige buijen, welke gedurende den nacht aanhielden, deed mij met den dag het land van *Bouton* ver beneden den noordhoek der *Dwaal-baai* herkennen. Daar ik veronderstelde, dat de Kruisboot, welke veel minder loef hield, ook beneden de zuidelijke passage van *Bouton* zoude zijn, hield ik af naar straat *Bouton*. Den 8 Junij zagen wij de Kruisboot weder, welke mede naar die straat zeilde. Tegen den middag passeerden wij den Zuid-oosthoek der straat, en kwamen dien dag nog 5 tot 6 mijlen in dezelve, en sukkelden verder tot den 20 Junij, wanneer wij tegen den avond voor *Bouton* ankerden. —

Den 22 Junij passeerden wij straat *Saleijer* en zonder eenige verdere belangrijke gebeurtenissen kwamen wij heden alhier ter reede van *Ba*[illegible] ten anker.

E. **Over de benaming van dit eiland en van de ontdekte straat, alsmede over de positien van eenige plaatsen op en langs de kust van *Nieuw-Guinea*.**

Uit het berigt van den Heer Luitenant LANGENBERG KOOL blijkt dus, dat het zuidelijk gedeelte van *Nieuw-Guinea* een eiland is, waarvan *Kaap Valsche* de uithoek is. Dit is eene voor de aardrijkskunde gewigtige ontdekking, en ook voor de zeevaart niet geheel zonder belang. De straat is zeker naauw, en moeijelijk uit hoofde van de in dezelve loopende stroomen, en de onherbergzaamheid van die landstreek, doch men kan zich daarin, gelijk uit het berigt van den Heer KOOL blijkt, van versch water voorzien, en ook eenigzins van levensmiddelen, door de visschen, welke de straat oplevert, men kan binnen 5 tot 6 dagen den doortogt maken, en zal welligt in het vervolg met de inboorlingen eenen naderen omgang kunnen aanknoopen, en tot derzelver beschaving medewerken.

Volgens resolutie van den Heer Gouverneur Generaal ad interim van *Nederlandsch Indiën*, den Heer BAUD, en Rade van 11 September 1835, is in zoo verre en bij ampliatie, de door den Heer KOOL voorgestelde benaming goedgekeurd, dat de ontdekte zeeëngte zal genoemd worden *Princes Marianne* straat, het eiland zelve, het *Prins Fredrik Hendrik Eiland*, ter eer van dengenen van 's Konings kleinzonen, die zich aan

het zeewezen heeft gewijd — voorts de noordelijke hoek van het eiland *de Kolffshoek*, ter eer van den eersten ontdekker van den ingang der straat, en de oostelijke hoek van hetzelve, *Kaap Kool*, ter eer van den Heer M. LANGENBERG KOOL, als Kommandant der volbragte expeditie. Geene benaming kon naar ons oordeel geschikter en doelmatiger dan deze zijn.

Bij deze resolutie is ook aan den Heer LANGENBERG KOOL, de tevredenheid betuigd van het Gouvernement over de wijze, waarop hij zich van de hem opgedragen commissie naar de Z. W. kust van *Guinea* gekweten heeft, met aanschrijving voorts op de Hoofdadministrateurs der Marine, om aan den Luitenant der eerste klasse BANSE, Kommandant van Z. M. Schoener *Sirene*, en aan den op dien bodem dienenden Luitenant der tweede klasse *Gallas*, 's Gouvernements goedkeuring mede te deelen over de diensten, welke bij die gelegenheid ook door hen bewezen zijn.

Daar de Heeren KOLFF en MODERA, in de gemelde, door hen uitgegeven reisbeschrijvingen, eene kaart van de Z. W. kust medegedeeld hebben, zou het onnoodig zijn, deze kaarten hier in te lasschen. In plaats van dezelve, voegen wij hier bij de volgende tafel van breedte en lengte van punten, die met het werk en de kaart van den Heer MODERA, ter vergelijking zal kunnen dienen.

Positien ***van eenige Plaatsen op en langs*** ***kust van*** **Nieuw-Guinea**, ***volgens de aanteekening en de kaart van den Luitenant ter Zee*** **Modera.**

Tijd der waarneming.	PLAATSEN.	Zuidelijke breedte. ° ′ ″	Lengte beoosten *Greenwich.* ° ′ ″	*Aanmerkingen*
19 Mei, middag.	In de nabijheid van de *Dourga*-rivier.	6 52 30	138 14	Volgens boers zag het land van *Nieuw-nea den 20 Mei me* aanbreken van den tusschen het Z. en Z. was ten 8 uren op 7° en 138° 14′ 15″ l. Vo modera zag men het de Z.W. hoek, toe was op 7° 14′ 54″ 136° 23′ l.
20 Mei, middag.	Ankerplaats op 6 vad. diepte, de rivier de *Dourga* in het O.N.O.	7 21 30	138 24 10	Zoo ook boers.
7 uur namiddag.	Ankerplaats op 7 vademen diepte.	7 24 30	138 26 30	
21 Mei, middag.	Bij de opening der *Dourga*-rivier op 6 vademen diepte.	7 18 30	138 47	Boers stelt het der opening van de op 7° 19′ br. en 1 51″ l. (zie bl. 555.
5½ uur namiddag.	Ankerplaats binnen de monding der rivier, diepte 8½ vademen, bij eene kreek liggende N.O. op ¼ mijl afstand	7 28	138 58	Boers 7° 28′ br. 59′ 17″ l. (zie *bl.* versch. met kooleu
23 Mei, 5 uur namiddag.	Ankerplaats op 10 vademen diepte, de rivier hooger op.	7 33	139 12 23	Zoo ook boers.
24 Mei, 6 uur namid	Ankerplaats op 10½ vademen diepte.	7 37	139 18 36	Zoo ook boers.
27 Mei.	Ankerplaats ten 7½ namiddag.	6 49	138 28	Zoo ook boers.
	Een hoek van 't land	7 12 30	139 0	
	Een tweede hoek.	6 45 15	138 41 40	

Tijd der peiling.	PLAATSEN.	Zuidelijke breedte.	Lengte beoosten Greenwich.	Aanmerkingen.
		° ′ ″	° ′ ″	
Mei.	Eene Negorij: zuidelijkste hut.	6 17	138 33	Zoo ook BOERS (bl. 580) Volg. KOLFF op 6°15′ b. en 135° 37′ l. Op 6° 15′ br. is COOK met de Nieuw-Guineërs handgem. geweest.
	Een derde hoek van het land.	6 13	138 27	
	Een vierde hoek.	6 9	138 25 30	
namid.	Ankerplaats op 7 vad.	6 13 42	138 20 9	Zoo ook BOERS.
Mei, namid.	Harde zandgrond bij eene baak.	6 2 12	138 4 3	Men bepaalde deze zandbank op 137° 55′ 41″ l. en 5° 38′ 30″ l.; zoo ook BOERS. Volgens KOLFF's kaart ligt het midden van deze bank op 5° 48′ 30″ b. en 136° 2′ l.
Mei.	Opening van eene rivier.	5 31 20	138 9 40	
	» tweede rivier.	5 24 40	138 11 20	
	Een vijfde hoek van het land.	5 21 0	137 53 50	
	Een zesde hoek.	5 16 30	137 51 0	
	Een eilandje.	5 12 0	137 41 0	Volgens BOERS zag men hetzelve N. W. op 1½ mijl afstands, toen men was op 5° 16′ 29″ b. en 137° 41′ l. Op de kaart van KOLFF is een eiland geplaatst op 5° 9′ br. en 137° 25′ l.
Junij.	Een zesde landhoek.	4 39 0	136 42 50	
	Een zevende.	4 37 30	136 39	
	Eene bank.	4 49 20	136 45 40 tot 136 49 20	Zie BOERS, bl. 585.
	Een tweede eilandje.	4 45 0	136 43 0	Op de kaart van KOLFF is een eiland geplaatst op 4° 50′ br. en 136° 58′ l., en een tweede eiland op 4° 45′ br. en 136° 47′ l.

Tijd der waarneming.	PLAATSEN.	Zuidelijke breedte.	Lengte beoosten *Greenwich*.	Aanmerkingen.
		° ′ ″	° ′ ″	
1—3 Junij.	Een derde eilandje.	4 36 40	136 25 0	
	Een rif.	4 45 30	136 36 40	
	Een tweede rif.	4 47 0	136 48 0	
	De mond van de rivier de valsche *Oetanata*, westhoek.	4 48 30	136 55	
	Oosthoek.	4 48 30	136 56	Volgens BOERS Oosthoek 4° 52′ b 136° 51′ l. (bl. 574).
	Mond van de rivier de valsche *Wakia*.	4 42 30	136 50 30	
	De bank bij de mond der valsche *Oetanata*.		136 54 tot 136 58 30	
10 »	Het midden der monding van de ware *Oetanata*.	4 32 20	136 10 5	Zoo ook BOERS (l hij zegt: de *Oostl*
11 »	Eene bank of rif.	4 42 0	136 24 tot 136 20	Volgens BOERS z het rif in het N. V gissing ¼ tot 1 mij toen men was op 4 br. en 136° 14′ 47″
	Een achtste landhoek.	4 37 0	136 19 15	
	Een negende.	4 35 0	136 16	
12 »	Ankerplaats op 8 vademen moddergrond, vlak voor de rivier.	4 33 0	136 7 3	
22 »	Mond van de rivier *Wamoïka*.	4 28 40	136 6 25	
	Een tiende landhoek.	4 27 0	136 3 30	
	Een elfde.	4 28 0	136 6 30	
25 »	Kaap *Boero*.	4 7 0	135 9	Volgens BOER men *Boero* in he gegiste afstand 6 toen men was op en 134° 44′ 39″ (Dit is welligt h waar op de ka KOLFF staat l welk punt aldaa 135° 12′ l. en 4°

…ing.	PLAATSEN.	Zuidelijke breedte. ° ' "	Lengte beoosten *Greenwich.* ° ' "	*Aanmerkingen.*
mij lij.	Eiland *Lakahia*, het midden.	4 2 0	134 53 0	Volgens BOKRS peilde men dit eiland in het N.N.O. ⅓ N. geg. afstand 6½ m. toen men was op 4° 15′ b. en 134° 44′ 35″ l. Volgens KOLFF is het midden op 134° 47′ 30″ l. en 4° 4′ br.
	» *Kajoe Mirra*, westhoek.	3 56 0	134 33	Volgens KOLFF 4° 4′ br. en 134° 51′ l., hier heeft denkelijk eene naamvergissing plaats.
	» *Dramaai*, westhoek.	3 54 0	134 23	
	oosthoek.	3 55 0	134 27	
	» *Aidoema*, O.Z.O. hoek.	3 54 0	134 21	
	W.N.W. hoek.	3 51 0	134 14	
	» *Semeeuw*, oosthoek.	3 48 0	134 12	
	» *Namolotte*, O.Z.O. hoek.	3 45 0	134 4	
	W.N.W. hoek.	3 43 0	133 58 30	
	Landhoek tegenover het eil. *Kajoe-Mirra*.	3 57 0	134 37	
	Een tweede landhoek.	3 56 0	134 32	
	Een derde.	3 55 30	134 29	
	Vlaggestok van het aangelegde fort.	3 42 0	134 15 41	Zoo ook BOKRS, bl. 594.
mber.	Een eilandje bezuiden de *Matabella*-eilanden.	4 32 0	132 4 52	
	Een tweede eilandje.	4 34 0	132 1 10	
	Een derde.	4 33	132 0 0	

Niet langen tijd na den togt van de *Triton* is de kundige en werkzame Luitenant C. F. BOERS, ten gevolge van denzelven overleden. Hij stierf den 3 April 1829 voor *Anjer*, op de terugreis van *Batavia* naar *Europa*. » Wij betreurden," zegt de Heer MODERA, » het afsterven van dezen » kundigen Zeeofficier, wiens ambitie voor zijn » vak onbeperkt was, en die, sedert ruim drie » maanden, het einde van zijn leven met de » grootste gelatenheid, langzaam, en toch met » al te rassche schreden zag naderen."

Ook zijn de bekwame en ijverige natuuronderzoekers de Heeren VAN RAALTE en ZIPPELIUS, niet langen tijd daarna overleden.

X.

Waarnemingen van een op diep water liggend Steenrif in den Noord-Atlantischen Oceaan op 21° 12′ 36″ Noorder-breedte en 58° 42′ bewesten Greenwich, door den Luitenant ter Zee der Eerste Klasse J. F. D. BOURICIUS, *Commandeerende Z. M. Brik* Echo.

De Heer Luitenant BOURICIUS heeft aan het Ministerie voor de Marine van deze ontdekking, door hem gedaan, het volgende berigt gegeven:

» Toen wij den 8 Julij 1837 met 7 mijlen
» vaarts om de Noord zeilden, ontdekten wij om-
» streeks twee uren des namiddags in het water
» eene verkleurde, zeer ligt groenachtige, plek, op
» omtrent ¼ mijl afstands in het N. N. O. en N. O.
» t. N. Nadat ik zelf uit het tuig rond gezien
» had, of er ook ander gevaar te bespeuren
» was, zeilde ik bewesten die vlakte heen, en
» draaide bij even buiten het verkleurde water
» aan de westpunt, en vond aldaar met 80 vaam
» geenen grond. Ik zond toen eene sloep met
» eenen officier uit, die ter naauwer nood in het
» ligt groene water gekomen, met 58 vaam op

» steengrond, grond loodde, en alsdan in de rig-
» ting van het rif oproeijende, achtervolgens de
» diepten vond van 57, 52, 46 en 37 vademen,
» alle op rotsachtigen grond. De laatste diepte
» was ook nagenoeg die van het Oostelijk eind
» van het rif, alwaar hetzelve zeer smal uitloopt.
» Er was daarentegen aan weerszijden even *bui-*
» ten het gekleurde water, met de volle lijn van
» 105 vademen geen grond te vinden.

» Dit rif heeft naar gissing de lengte van ¼
» duitsche mijl, strekt zich met een paar *flaauwe*
» bogten meest W. t. Z. en O. t. N. De breedte is
» ongelijk doch middelbaar van 60 tot 70 voet.
» Op hetzelve was veel visch en vichkuit, door
» welk laatste het water troebel, en bij het om-
» liggende blaauwe water scherp afgeteekend was.
» Dit was welligt, meer dan de grond, de oorzaak
» der bijzondere kleur van het water boven *het*
» rif. De zee stond er woeliger en korter op,
» dan op andere plaatsen in de omstreken.

» Op eenen kleinen afstand ten Z. O. van de
» Oostpunt was nog een ander ligte vlek van
» weinig omvang, doch overigens was er in het
» rond niets anders zigtbaar.

» Volgens de middag breedte, herleid tot het
» oogenblik, dat wij bij de Westpunt waren, is
» de Westpunt van dit rif gelegen op 21° 12′ 36″
» N. breedte, en naar aanwijzing van tijdmeters-
» waarnemingen gedaan ten 3^u 20′ is de lengte
» van die punt 58° 42′ 10″ zijnde de tijdmeter

» vier jaren lang beproefd, en goed bevonden.
» De laatste regeling van denzelven geschiedde
» den 26 Julij te *Suriname*, en sedert dien dag is
» de onderlinge gang der beide aan boord zijnde
» tijdmeters volmaakt goed gebleven."

» Dit rif is wel niet gevaarlijk voor de zee-
» vaart, doch het is mogelijk, dat zich in de na-
» bijheid van zoodanig eenen bergtop onder de
» zee ook andere bevinden, die hooger zijn."

XI.

Over eenige eilandjes en baaijen op de Zuidkust van Java van het Landschap Panarucan, in het bijzonder over de Padjitan-baai, met eene kaart van dezelve, door wijlen den Kapitein ter Zee C. EEG.

Zaturdag den 14 October 1826 's morgens ten 4 uren liet ik N. N. W. in het land sturen. Met den dag zagen wij de kust van zeer nabij, waartegen de altijd hoogloopende dijning uit het Zuiden een sterke branding veroorzaakt. Wij stuurden toen langs de strekking van dezelve, en zagen vooreerst eenige eilandjes in het noorden van ons, welke wij volgens de kaart van NORIE van 1821, voor de *Lima* eilanden vermeenden te moeten houden. Wij zagen vervolgens de tamelijk hooge eilandjes in dezelfde kaart aangeteekend onder de namen van *Pronjono* het westelijkste, en *Sumbreng* het oostelijkste. Te 8u wezen de tijdmeters aan de lengte van 111° 26′ en op hetzelfde oogenblik peilde men *Pronjono*, in het N. W. op ¾ mijl afstand en *Sumbreng* in het N. W. t. N. op ⅓ tot ½ mijl afstands. Hiernaar zou de lengte zijn van *Pronjono* 111° 24′ en van *Sumbreng* 111° 25.

Deze lengte zoude een verschil met de kaart van NORIE opleveren van 3 tot 4 minuten. (a).

Wij passeerden deze eilanden op minder dan ¼ mijl afstands. Tusschen deze eilandjes en de kust van *Java* meenden wij nog een derde soortgelijk eiland te zien, maar wij waren in twijfel, of het ook een uitstekende punt van het land was, want de beide eilanden liggen zeer nabij de kust van *Java*. Uit het Oosten komende in den Zuidoost *Mousson* is het zeer noodzakelijk deze beide eilandjes nabij te loopen, om zich te verkennen, en de kust niet te verlaten, in weerwil van de verbazend sterke branding, die hier allerwege loopt, ten einde de baai van *Patjitan* niet te missen.

Dadelijk na het passeren der voornoemde eilandjes krijgt men de *Pangol* of *Lorok Baai* (b). Deze Baai schijnt zeer diep, doch eene menigte klippen vertoont zich aan den ingang, en omtrent in het Noordoosten ziet men dezelve geheel open.

(a) Volgens NORIE zijn dezelve 3 a 4 minuten meer oostelijk gelegen (S).

(b) In de kaart van *Straat Sunda* en *Borneo* zijnde N°. 17 van den Atlas van *Asien*, door de Heer BERGHAUS uitgegeven, zijn dat twee verschillende baaijen, en *Lorok* en *Pangol* twee plaatsen op het eiland *Java*, zijnde *Pangol* 9½' beoosten *Lorok*. Ook is aldaar eene plaats op de kust van *Java* aangeteekend, genaamd *Sombreng*, waarbij de *Sombreng*-baai. Bij deze baai ligt het *Oostelijkste* van de gemelde twee eilanden (S).

Verder langs de kust loopende heeft men nog een paar inhammen, waarvan de eene regt Noordwaards inloopt, en zeer naauw in den ingang is. Deze moet men bij vergissing niet voor de *Patjitan-Baai* nemen. Bij een dezer inhammen ziet men aan den Oostkant van den ingang eene zeer dunne vrij hooge klip, zoo spits als eene naald toeloopende. Het is ons voorgekomen, dat er in deze baaijen of inhammen sterke valwinden moeten zijn, want wij zagen geheele wolken van zand als zuilen naar boven stijgen.

Zoodra men de *Pangol* of *Lorok*-Baai is gepasseerd ziet men de punt *Tangal*, welke hoek van middelmatige hoogte doch vrij stijl afloopend is. De *Pollux* passeerde dezelve op minder dan een kanonschot afstands. Wanneer men dezelve nadert, komt er een andere hoek uit (a) en deze is nabij de *Patjitan Baai*, welke men, wanneer men doorzeilt, in het N. en N. t. O. geheel opent ziet.

Hieruit blijkt, dat de *Patjitan Baai* niet ongemakkelijk te vinden is, te meer, daar de groote kaart van den Indischen Archipel hoewel zeer klein van bestek, ten opzigte van de lengte zoowel als van de strekking der kust in dit gedeelte van *Java*, uitmuntend is. Onze tijdmeters waren zeer juist. Men had mij echter bij mijne instructie eene schets van de *Baai Patjitan* gezonden, vervaardigd door den opziener VAN VLISSINGEN volgens deszelfs opnemin-

(a) Op de gemelde kaart van BERGHAUS heeft dezelve den naam van *Pope's Voorgebergte* (S).

gen. Dit kaartje maakte mij, toen ik voor den ingang van de baai kwam, inderdaad huiverig, om daar binnen te zeilen, want noch diepte van dezelve noch breedte van den eenen hoek tot den anderen kwam met die schets overeen. Ik draaide dus bij, en zond den eersten Luitenant HUGENHOLTZ met eene sloep vooruit, om te looden. De *Pollux* volgde en eindelijk ontdekten wij, dat het werkelijk *Patjitan* was. Wij liepen er in tot 9 vademen diepte harde zandgrond, en vertuiden aldaar met het stopanker om de West. Zoo verre ik zien kon, was dit de beste ankerplaats wel niet, doch ik had dezelve gekozen, omdat ik van daar het geheele strand met mijn geschut kon bestrijken.

Wij peilden den Oosthoek van den ingang Z. t. O.
en den Westhoek . . . . . . Z. Z. W. ½ W.
en den vlagge stok . . . . . O. N. O. ½. W.

Ik zeilde de baai binnen onder eene vreemde vlag, veronderstellende dat dit district nog in handen der muitelingen was, eensdeels om eenige hunner aan boord te lokken, die in het idee konden verkeeren, dat zij wapens, kruid en lood zouden kunnen te koop krijgen, en ten anderen, omdat de plotselinge verschijning van een Hollandsch oorlogschip, waarvoor de Inlanders toch altijd zeer bevreesd zijn, welligt op het oogenblik voor den gevangen opziener VAN VLISSINGEN noodlottig zoude kunnen zijn, doch voordat het schip nog ten anker lag, kwam een kano aan boord met eenen brief van den gemelden op-

ziener aan mij, waarin hij mij kennis gaf, dat de muitelingen in het laatst van September van hier verjaagd waren, en dat in het district *Patjitan* alles in rust was. Te gelijkertijd ontving ik eenen brief van den Luitenant Gouverneur Generaal, onder wiens order ik gesteld was, van den 5 October, waarin mij gemeld werd, dat dewijl de rust alhier hersteld was, ik niet anders zoude behoeven te doen, dan de landtroepen te debarkeren, en namens hem den kommandeerenden officier van de troepen te gelasten, om provisioneel te *Patjitan* te verblijven, totdat hem nader order zoude worden toegezonden; terwijl ik tevens verzocht werd, om naar *Sourabaja* terug te keeren, ten zij de zaken wederom zoodanig mogten veranderd wezen, dat ik zelf oordeelde, dat het langer verblijf van de *Pollux* in de baai hoognoodig was. Uit hoofde van deze clausule ontbood ik den opziener VAN VLISSINGEN, benevens den Regent van *Djocjokario* bij mij, die des anderen daags 's morgens ook aan boord kwamen. Bij hun informeerde ik mij naauwkeurig naar den staat van zaken, en zij zeiden mij, dat er voor het oogenblik geen gevaar was, dat de muitelingen tot op eenen afstand van 6½ uren naar *Sembogang* verdreven waren, dat zij echter aldaar meer volk verzamelden, doch ook weer eenig verlies geleden hadden.

Er schoot mij dus niets anders over, dan van hier weder naar *Sourabaja* te zeilen, doch moest

ik vooraf, ingevolge het 8ste artikel mijner instructie, deze baai opnemen, en daarvan eene naauwkeurige schets doen maken. Hiermede begonnen wij den 16 October, nadat wij des 's morgens de landtroepen gedebarkeerd hadden. Op dezen dag kwam ook de koopvaardij brik *Harriet* van *Sourabaja* alhier aan, om de Gouvernements-producten af te halen. Men had 24 uren naar de baai gezocht, en dezelve eindelijk door het vooruitzenden van eene sloep gevonden. De brik ankerde digt bij de *Pollux*.

Den 17 October vervolgden wij met het opnemen der baai, dat uithoofde van de vervaarlijke hooge branding zeer moeijelijk was.

Den 18 October was het ruw weer met eene zeer hooge dijning, die allerwege een vervaarlijke branding veroorzaakte, evenwel wierden de opmetingen der baai vervolgd, hoezeer de groote sloep aan de mond der rivier bij het uitgaan ten onderste boven geraakte, echter met geen ander verlies, dan van eenige riemen.

Den 11 October zond ik het landing detachement aan den wal, om eene militaire promenade te doen en te gelijkertijd de bevolking daardoor te imposeren.

Ik zelf ging vervolgens met eenige officieren aan land, en wierd aan den oever der rivier door den opziener, den Regent DJOCJOKARIO en eenige andere hoofden ontvangen, waarbij men vele plegtigheden in acht nam. Men had bij dien ont-

vangst vele plegtigheid in acht genomen. Toen wij in de hoofdplaats van het huis van den Regent kwamen, wierden al de hoofden van het district ten getale van 200 geroepen, en aan deze liet ik door den Heer F. DEUX een inwoner van deze streek, die de Javaansche taal volkomen magtig was, uit mijnen naam eene aanspraak doen, hoofdzakelijk behelzende, dat ik met eene sterke magt gekomen was, om de muitelingen van hier te verdrijven, doch dat ik bij mijne aankomst met bijzonder genoegen vernomen had, dat de bevolking dit reeds voor 2 à 3 weken zelve onder aanvoering van den Heer VAN VLISSINGEN gedaan had; waarmede ik hen geluk wenschte, dewijl zij hierdoor hunne verknochtheid aan het Nederlandsche Gouvernement hadden doen blijken, dat ik echter onderrigt was, dat er gedurende de onlusten eenige onder hen zich verdacht gemaakt hadden van tot die zaak der muitelingen te neigen, doch dat ik de geheele bevolking aanmaande, steeds getrouw te blijven, zich door geene schoon schijnende redeneringen van kwalijk gezinden te laten misleiden, want, daar er steeds oorlogschepen in deze streeken waren, zij door begane ontrouw het zich zelve zouden te wijten hebben, wanneer hun geheele district te vuur en te zwaard verwoest werd. Bij deze gelegenheid gaf ik aan den Regent DJOCJOKARIO tot eene erkentenis voor zijne betoonde trouw een paar pistolen ten geschenke. Met dezelfde plegtigheid, waarmede ik 's morgens geko-

men was, vertrok ik tegen den avond weer naar boord.

Bij gelegenheid dat ik dat schoone oord bezocht, zag ik ook de middelen van defensie, welke de Heer VAN VLISSINGEN ter zijner beschikking had. Dezelve bestonden in twee oude onbruikbare 3 ponds stukken en een ½ ponder zonder eenige ammunitie of batterij.

De Resident van *Sourakarta* onder wiens beheer dit district behoort, had gemelden opziener aangeschreven, om mij te verzoeken hem met eenige ammunitie bij te staan, en dan een batterij te maken, doch een batterij zonder geschut kon hem niet van veel nut zijn. Ik liet hem dus op zijn verzoek tegen reçu achter de twee metalen jagers à 6 pond van de *Pollux* met hunne toebehooren en het benoodigde kruid. Daarenboven zond ik hem de twee veldstukjes en den handmortier, die ik van *Banjoewargie* had medegenomen, en welke mij nu niet meer van dienst konden zijn.

Wij waren nu gereed om de terugreis te aanvaarden, doch dewijl er tot het inladen der Gouvernementsproducten hoegenaamd geen ander vaartuig in de baai voorhanden was, dan de boot van de koopvaardijbrik bleef ik daar nog eenen dag langer liggen, ten einde door behulp der vaartuigen van de *Pollux* het grootste gedeelte dier producten te helpen aan boord brengen. Wij vertrokken vervolgens den 22 October naar *Sourabaija*.

De baai van *Padjitan* is gelegen op 8° 15′ Z. breedte

en 111° 7′ 15″ lengte beoosten Greenwich
van *Sourabaija*, volgens de tijdmeters van
Dezelve is aan de monding ¼ mijl of 50(
sche roeden breed, en binnen de hoek
kom inloopende, totdat de grootste br
dezelve is 1000 Rhijnlandsche voeten.]
van het midden der mond tot aan het
strand is 950 Rhijnlandsche roeden.

Deze baai is een alleronaangenaamst ve
schepen, welke door de hier eeuwigdure
zuidelijke deining onophoudelijk, en som
de stukken te water liggen te slingeren,
deining overal eene geweldige brandin
zaakt, zoodat deze baai *niet als volkomen*
beschouwen. Evenwel is dezelve zeer b
dewijl men op de meeste plaatsen eene
ankergrond heeft, uit klei of zwart zand
gemengd, bestaande, in de diepte van
vademen. Er zijn echter slechts twee
waar men gevoeglijk met sloepen kan
De eene is aan den westelijken oever, al
klein wit zandstrand is, waar men ook
terplaats vind. Dit is de beste legplaats v
pen, en men kan daar zelfs onder de o
ste omstandigheden troepen en geschut
en heeft daarbij het voordeel, dat men d
onder het bereik van het schrootvuur
pen kan brengen. De andere legplaats is
Z. O. kant binnen den oosthoek der baai.
vonden de officieren gedurende hunne opn

eene kleine bogt, die zij de *Pollux baai* noemden, en welke ik zelf onderzocht en tot eene legplaats voor een koopvaardijschip geschikt gevonden heb. Wij vonden in deze bogt weinig deining in eene diepte van 12 tot 10 vadems zachte grond. Dieper inroeijende ontdekte men eene breede scheur in het land, nagenoeg N. O. t. O. inloopende, welke eene soort van haven vormt met een diepte van 4, 3½, 3, 2½ en 2 vadems zachte grond regelmatig opdroogende tot 3 en 2 voeten met een klein schoon zandstrand, waar gene de minste branding is, zoodat men droogvoets uit de vaartuigen aan land stapt. Zoo wel deze kleine haven als de bogt, waarin die uitloopt, zijn, en vooral de laatste, door het land, geheel als ingesloten, doch om dit gedeelte der baai met de hoofdplaats *Patjitan* in communicatie te brengen, zoude men eenen weg over of door de daar liggende bergen van omtrent een half uur lengte naar mijne gissing moeten maken, hetwelk ik geloof, dat niet ongemakkelijk zoude zijn.

De schoone rivier *Patjitan*, welke aan den Noord-Oostelijken oever zijne uitwatering heeft, zou zeer veel gemak in het landen opleveren, dewijl dezelve niet verre van de hoofdplaats, alwaar de Gouvernements pakhuizen zijn, voorbij stroomt, indien het in- en uitkomen van die rivier niet met zoo veel gevaar vergezeld ging door de baar, die voor de mond ligt. Bij weinig zee en bij hoog water komt men er met sloepen

enkele malen gemakkelijk in, doch zeldzaam. Vooral is het uitkomen zeer zorgelijk, uithoofde van de snelstroomende eb; want wanneer dezelve de zee, die op de baar breekt, ontmoet, veroorzaakt dit zulk eene storting, dat men er niet zonder gevaar doorkomt. De twee eerste dagen echter van ons verblijf alhier maakten wij er gebruik van, omdat ons geene andere landingplaats bekend was. Wij hadden toen een zeer slechte zee en schoon weer; zelfs werden er de landtroepen ontscheept, doch daarna was het ondoenlijk. Nog eenmaal kwam er de groote sloep met veel moeite in, doch bij het weder uitgaan raakte dezelve ten onderste boven, en dit ongeval had bijna aan vier man het leven gekost.

De geheele noordelijke oever van de baai is een wit zandstrand, hetwelk door de hevige branding tot landen van sloepen ten eenenmale ongeschikt is. Anders vind men hier buiten de twee hier beschrevene landingplaatsen geen zandstrand meer; want het overige bestaat uit louter stijle ongenaakbare, even als uitgeholde rotsen, waartegen de zee een onophoudelijk golfgeklots veroorzaakt.

Evenwel is het inkomen in deze baai niet ongemakkelijk. Men zeilt dezelve in, het noorden geheel open, en onze opnemingen leerden ons, dat het dan het beste is, regt in het midden tusschen de twee hoeken door te houden; want aan beide, en vooral aan den oosthoek steken de klip-

pen omtrent 1¼ kabellengte uit. Ik heb den opziener VAN VLISSINGEN schriftelijk de noodzakelijkheid aangetoond, om, wanneer zijne instructie zulks toelaat, op het noorderstrand regt tegen de opening der baai, eene vlaggesteng ter hoogte van 70 tot 80 voeten te plaatsen, van boven voorzien van eene zes- of achtpuntige star, in plaats van eenen gewonen knop, en dit geheele gevaarte te doen verwen of kalken, ten einde in het vervolg tot een kenteeken voor aankomende schepen te dienen, dewijl voor schepen, die geene tijdmeters hebben, dit gat moeijelijk te vinden is.

Wij bevonden, dat het met nieuwe en volle maan omstreeks ten 3 uur hoog water, en toen het verval van water ruim 7 Rhijnlandsche voeten was.

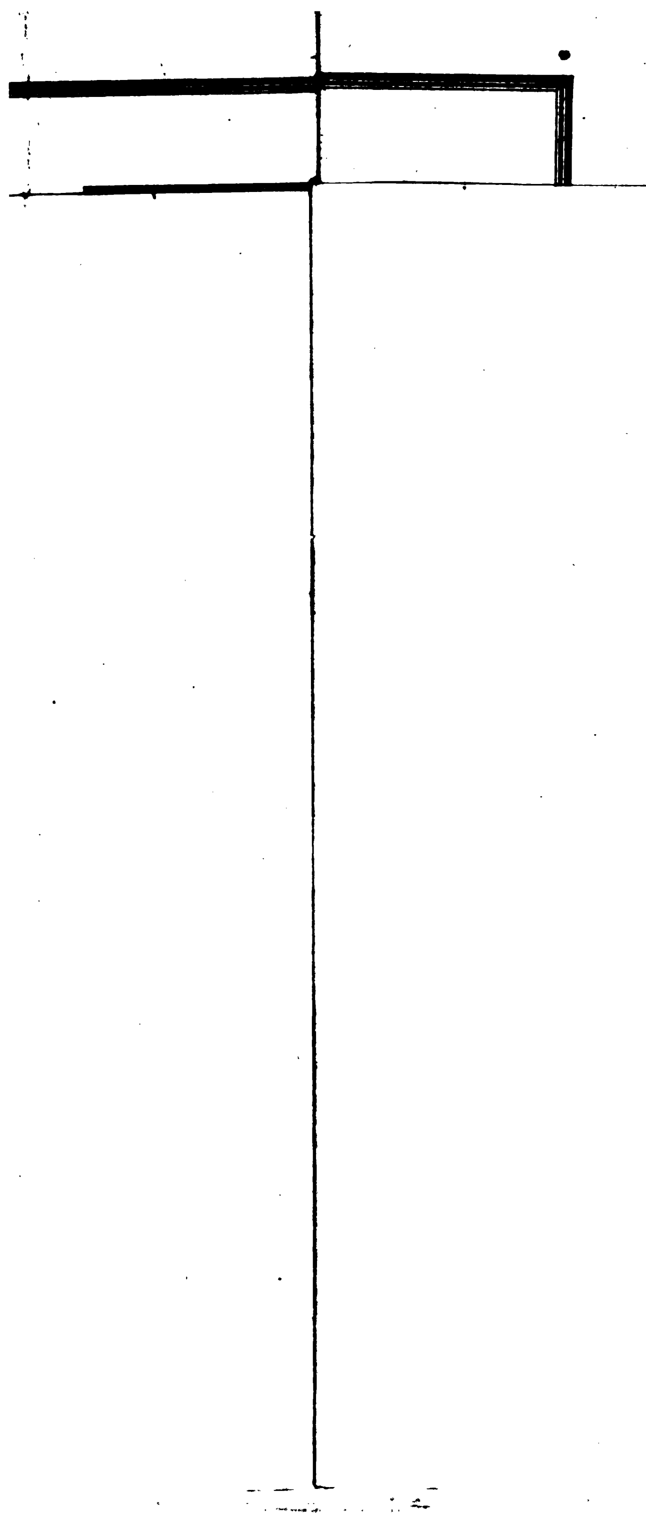
Gedurende de 9 dagen, die wij hier doorbragten, was het met uitzondering der twee eerste dagen somber, dik en veelal regenachtig weer, met zeer weinig wind en met zoodanig luchtgestel rees de zuidelijke deining tot hare grootste hoogte. De land- en zeewinden wisselen geregeld af, doch de landwinden waren doorgaans zoo zwak, dat het schip er zelden voor op zwaaide.

Dit dikke regenachtige weer belette ons dan ook, om eenige waarnemingen te doen ter bepaling van de afwijking der magneetnaald. Slechts eenmaal hebben wij onze kunstkim aan land kunnen brengen, om de lengte van de ankerplaats te bepalen, en dit was dan ook nog met gevaar voor de in-

strumenten vergezeld. De bij deze gelegenheid gedane waarneming gaf ons 111° 6′ 30″ lengte, doch des morgens bij het uitzeilen hadden wij eenen schoonen dag, en de ankerplaats van het schip iets bewesten het Noorden hebbende, vonden wij door de tijdmeters de lengte van 111° 8′. Dit gemiddeld met de vorige waarneming, heeft mij de ankerplaats, die omtrent midden in de baai ligt, op 111° 7′ 15″ doen stellen. Uit eene rei van maanafstanden vond de eerste Luitenant HUGENHOLZ 111° 5′. NORIE plaatst in zijne *groote* kaart van den *Indischen Archipel* deze baai op 111° 03′ 00″ en HORSBURG in zijne Indian Directorij (1 D. bl. 111.) op 111° 6′.

Tot het doen van die opnemingen had ik benoemd den Luitenant HUGENHOLZ en den buitengewonen Luitenant VOET, welke officieren dit met de uiterste naauwkeurigheid volbragt, en een net van driehoeken vervaardigd hebben, waarop de opneming berust. Eene landverkenning is door den Adelborst der eerste klasse, DE CONSTANT REBECQUE, met zeer veel naauwkeurigheid geteekend. De stukken zijn meerendeels onder mijn oog opgenomen en vervaardigd, en ik sta derhalve in voor derzelver naauwkeurigheid.

Op Maandag den 23 October verlieten wij des nachts de baai, en zeilden met de koers Z. en Z. t. W. met eene flaauwe koelte en eene zeer hooge deining de baai uit.



XII.

Opgave van de lengte en breedte van eenige plaatsen, gelegen op en in de nabijheid van de oostkust van Sumatra *en de noordoostkust van* Java, *volgens de waarnemingen, gedaan door den Heer* J. P. MACHIELSEN, *Schout bij Nacht, kommandeerende Z. M. Korvet* Amphitrite, *gedurende den jare* 1832 *tot* 1835.

Het strekt mij tot genoegen, deze zeer belangrijke opgave van den Heer Schout bij Nacht J. P. MACHIELSEN, hier mede te deelen, dewijl zij zich bepaalt tot plaatsen, welke op de zeekusten van die streek en in de zeeboeken (de *India Directory* van HORSBURGH zelve niet uitgezonderd) onvolledig en naauwkeurig zijn aangeteekend. De lengten zijn bepaald door Tijdmeters, sommige ook tevens door Zon en Maans afstanden, welke laatste door het teeken ☾ zijn aangewezen.

1. ***Plaatsen op de oostkust van*** **Sumatra.**	Breedte Zuidelijk.	Len G
Kwalla Kanar (volgens tijdmeter en peiling)	1° 42′ 2″	104°
Tanjong Bon of kaap *Bon*	0 55 22	104
Aan deze kaap strekt zich een zandrif ¾ mijlen O. t. Z. en O. Z. O. uit.		
Het eiland *Varella* van de Inlanders *Brahalla* genoemd	0 55 0	104
De Rivier *Jambie* heeft vijf uitgangen, zijnde de volgende:		
1°. *Kwalla Sadoe,* de meest oostelijke uitgang	0 56 42	104
Deze arm van die rivier valt omtrent ¾ Duitsche mijlen bewesten *Tanjong Bon* in zee, en is alleen door kleine praauwtjes bevaarbaar.		
2°. *Kwalla Jambie,* voor welken uitgang het eilandje *Berba* ligt	0 59 30	104
Aan deze Kwallen is een oostelijk loopende tak, door de inlanders eigenaardig *Sadoe* genoemd, om dat deze tak in de oostelijke *Kwalla Sadoe* (zijnde de eerste van *Tanjong Bon* af), volgens hunne verklaring loopt.		
3°. *Kwalla Penosieran.*		
4°. *Kwalla Lamboer.*		
5°. *Kwalla Nioer,* oostelijke hoek der monding	1 3 34	103
" " westelijke hoek.	1 3 22	103
Deze *Kwalla* is de voornaamste uitgang der *Jambie* rivier, aan de westzijde, bevaarbaar voor schepen van 16 tot 18 voeten diepgang; doch men behoort die geul alsdan af te bakenen.		
Van hier maakt de kust van *Sumatra* eene bogt, die diep zuidwestwaards in gaat, doch welke uit gebrek aan tijd niet is opgenomen, tot		
Tanjong Tonkallabo	0 50 0	103
" *Laboe*	0 48 10	103

	Breedte Zuidelijk. ° ′ ″	Lengte beoosten *Greenwich.* ° ′ ″
leléh heeft drie uitwateringen, de eilanden *Roekoe* en *Assam.* *ıng*, zijnde de zuidelijkste, tus- ust van *Sumatra* en het eiland	0 42 30	103 18 32
nga, zijnde de middelste . .	0 41 10	103 17 55
best bevaarbaar, en loopt door 'ee gemelde eilanden. Dit is de aar de rivier *Reléh*; evenwel is geschikt voor vaartuigen, die ın dan zes voeten, en wel ge- vassende getij, dewijl er met ene genoegzame diepte is, om liggen.		
laparang, zijnde de noordelijk- tusschen het eiland *Assam* en ı *Sumatra*	0 39 0	103 19 11
ndragirie heeft vier uitwaterin- *Enock*, *Kwalla Ladjauw*, *Ter- ıg Toeakka.* De twee eerstge- bezuiden *Tanjong-Basso* in ːn op de noordelijkste uitgang *Reléh*, terwijl de twee anderen ː kaap in de diepe baai uitloo- ;evormd wordt door de uitste- ı *Tanjong-Basso* en *Tanjong jong Dato.* Op de *Kwalla Ba-* , volgen noordwaarts de *Kwalla ıntengo*, welke zeer waarschijn- zijn van de *Jndragirie* rivier, ›rek aan tijd en wegens het ge- ›en heeft men zulks niet onder-		
ck	0 33 0	103 18 30
ut	0 29 56	103 21 20
ljeuw	0 24 00	103 21 30
sso	0 20 50	103 32 48 ☾

	Breedte Zuidelijk.	Len G
Kwalla Terbong	0° 14' 20"	103
» *Balang Toeakka*	0 13 30	103
» *Guon*	0 13 00	103
» *Balantengo*	0 10 20	103
Tanjong Barro	0 3 25	103

Kwalla Terbong is geschikt voor vaartuigen van 11 tot 12 voeten diepgang, doch is even als de overige ingangen naar de *Indragirie*, uit hoofde van de ligging en kromme loop van de gnil der bank, niet gemakkelijk te naderen.

Kwalla Ladjauw is het diepste en wijdste vaarwater naar de rivier *Indragerie*, welke met de grootste schepen door dezen uitgang toegankelijk en zeer gemakkelijk aan te doen is. Men behoeft slechts den zuidwal van *Tanjong Basso* aan te loopen. De afnemende diepten waarschuwen van zelf, om dien wal niet nader te komen, dan noodig is. Onbekenden dienen echter bij dien wal, welke verder op de linkeroever der *Kwalla* is, voorzichtig te zijn, dewijl de uitstekende bank vrij stijl oploopt. Wanneer men dezelve met het lood volgt, komt men in de *Kwalla*.

Indien oorlogschepen of vaartuigen op *Sumatra's* oostkust moeten kruisen, of ter aanvulling van drinkwater en brandhout, het nazien van het tuig, station houden, dan is de *Kwalla Ladjouw* daartoe eene der geschiktste in vergelijking der overigen, bij de opnemingen van de uitgangen der drie rivieren *Jambie, Retéh* en *Indragirie*, tusschen het *Tanjong Bon* en *Tanjong Barro* of *Dato* gevonden.

Plaatsen in de wateren van Lingen.	Breedte	Lengte beoosten *Greenwich.*
	° ′ ″	° ′ ″
iland *Bouaja*	0° 9′ 20″ N	104 8 00 ☾
oek van het eiland *Tjoempoh* . . .	0 3 40 N	104 19 00 ☾
lland *Satjawa* vormt met dit eiland t *Tjoempoh*, doch met de vaste kust *gen*, de straat *Dassée*.		
t inkomen van deze laatste straat ligt lje *Dassée* op	0 2 10 Z	104 30 00
iland *Pandoor*	0 16 15 Z	104 23 50
land ligt voor de straat *Lima*, welke wordt door den zuidwesthoek van en het eiland *Panoboe*.		
Boenta	0 25 53 Z	104 24 40
landje ligt aan de westkust van het *Sinkup*, voor eene kleine baai, naar rnest *Sekana*.		
ng Jan aan den zuidoosthoek van	0 17 40 Z	105 3 30
ter bank	0 25 0 Z	105 2 10
g Kallam	0 27 50 Z	105 4 20
ng Seiladadong, aan den zuidwest- n *Lingen*	0 15 20 Z	104 28 28
ng Goubang, aan den zuidhoek van	0 20 50 Z	104 56 15
p de Westkust van Sumatra.		
iidelijkste der *Tikoe*-eilanden . . .	0 15 30 Z	99 33 50 ☾
eer men van deze eilanden opwerkt *idang*, ontmoet men eene klip, welke de oppervlakte van het water is. ligt op	0 20 18 Z	99 31 2
Noordoostkust van Java.		
rabben-eiland	7 42 30 Z	113 18 20 ☾
rg *Tempora*, een merk om *Bezoekie* oen	7 39 30 Z	113 41 39

	Breedte Zuidelijk.	Lengte Green
Het *Tortel*-eiland van de inlanders genoemd *Gililaurat*, zijnde bij- en beoosten *Madura*	7° 14′ 14″	114° 5
Noordhoek van *Pondy*	6 55 0	114 15
Het eiland *Peyangon*	6 52 50	114 2
Het eiland *Manok*	6 55 34	114 2
Deze twee eilanden kunnen in HORSBURGH *Dir.* niet anders dan de twee *Broeders* zijn.		
Het eiland *Tindo*	7 16 30	114 4
» » *Talanga Timor*	7 15 20	114 4
» » *Kangeang*. Noordhoek . . .	6 52 6	115 1
» » *Monporiet*, aan den noordwesthoek van het eiland *Kangeang*	6 48 11	115 1

Dit klein eiland vormt met het *Kangeang*-eiland de baai *Kattapan*, en heeft een koraal zandrif van ⅜ Duitsche mijlen, dat zich om de W. N. W. en westelijker uitstrekt. Zoodra men van het rif vrij is, kan men op de baai aansturen. *Manporiet* in het noorden hebbende, vindt men negen tot tien vademen zwartachtig zand met steenen.

Het is niet raadzaam met een schip de baai dieper dan op deze peiling in te zeilen, dewijl de diepten verder in te veel in eens afnemen, en de koraalreven in de binnenbaai verre uit den wal te menigvuldig zijn. Schoeners en kleine vaartuigen kunnen de baai dieper ingaan, doch moeten dadelijk den bakboordswal houden, en langs den hoek van *Kattapan* de diepten van vier vademen zoeken.

Overigens vindt men langs de westkust van het *Kangeangs* eiland in den zuidoost-mousson goeden ankergrond van 5 tot 25 vademen.

Het eiland *Urk*, van de inlanders genoemd *Kamerian*.	7 4 45	115 1

De ware ligging van dit eiland is zeer belangrijk, om de zoo gevaarlijke droogte *Tahal* te mijden.

	Breedte Zuidelijk.	Lengte beoosten *Greenwich.*
	° ′ ″	° ′ ″
ıar 1804 vond het Fregat *Maria* ı voor dezelve 7° 15′ 0″ Z. en 115° Intusschen merkt de Heer MACHIEL- at de bepaling der ligging van dit e *Amphitrite* gedurende eenige da- d is; en dat, toen men den 22 Mei l½ uur voormiddag dit eiland in het het gezigt verloor; koers houdende . O., de bevonden middag breedte, enblik slechts was 7° 19′ 30″ Z. eene zeer gevaarlijke lage zand- klippen omsoomd. Met hoog wa- an de rijzing met gewone getijen s, blijft het oostelijk gedeelte zigt- trekking van deze bank is W. ½ N. en volgens gissing 2½ Engelsche ı eene halve mijl genaderd, peilden sthoek van *Takat* Z. ½ O. en den er verst geziene branding W. t. Z. ;enblik peilden wij het eiland *Urk* ½ O., en loodden met eene lijn emen geenen grond.		
lijke hoek van *Takat* ligt op . .	7 4 3	115 7 46
'd van de *Kangeangs* vertoonde ons .tive kaart van deze droogte *Ta-* elker westpunt eenige jaren gele- ıgelsche koopvaarder met troepen *ssar* bestemd gebleven was, ter- ıschappen door hem met paauwen n. Onze peilingen en gissingen der ıeid dezer droogte, kwamen overeen arvan voorgestelde in de kaart. JRGH *Dir.* moet de droogte *Takat roeders* zijn, daar hij dezelven als of gezonken eilanden beschrijft. ınders heeft *Takat* nog drie bena- ı *Gomak Barrat*, *Tengi* en *Timor*		

Noordkust van Balie.

	Breedte Zuidelijk.			Leng Gr
Tangong Batoe	8°	1′	57″	115°
» *Sansit*	8	2	47	115
» *Bleling*	8	4	50	115
» » ankerplaats	8	4	30	115
» *Kalibobo*	8	6	24	115
» *Keanjar*	8	7	54	114

Noordwesthoek van Balie.

Nicolaas-punt	8	3	45	114

Te *Tebonkos* lagen wij op de buitenrede en hadden die *Kampong* in het Z. 20° W. op eenen gemeten afstand van 850 Nederlandsche ellen, zijnde de ankerplaats op 8 7 0 115

Voor deze plaats ligt, op eenen afstand van 350 ellen van den wal, een koraalrif gedeeltelijk boven water, tusschen welke men achter dat rif met de schepen in de N. W. mousson beschut is. Men moet alsdan midden in het diepste water de ankers gestrekt W. Z. W. en O. N. O. vertuid liggen, om bij het zwaaijen vrij van het rif en den wal te blijven, en bij de heerschende noord- en noordwesterstormen, voor twee ankers te liggen.

Gilbouang of *Visschers*-eiland	7	59	6	114

In deze opgave heeft de Heer MACHIELSEN, zoo veel mogelijk de benamingen der plaatsen door de inlanders gevolgd, dewijl men met die der Engelschen hoegenaamd geene inlichting kon krijgen, en hij heeft bij de weinig bezochte *Kangeangs* en op *Sumatra's* oostkust en bij de ligging der eilanden in de wateren van *Lingen*, groote verschillen in de beschrijving en kaarten van HORSBURGH gevonden.



